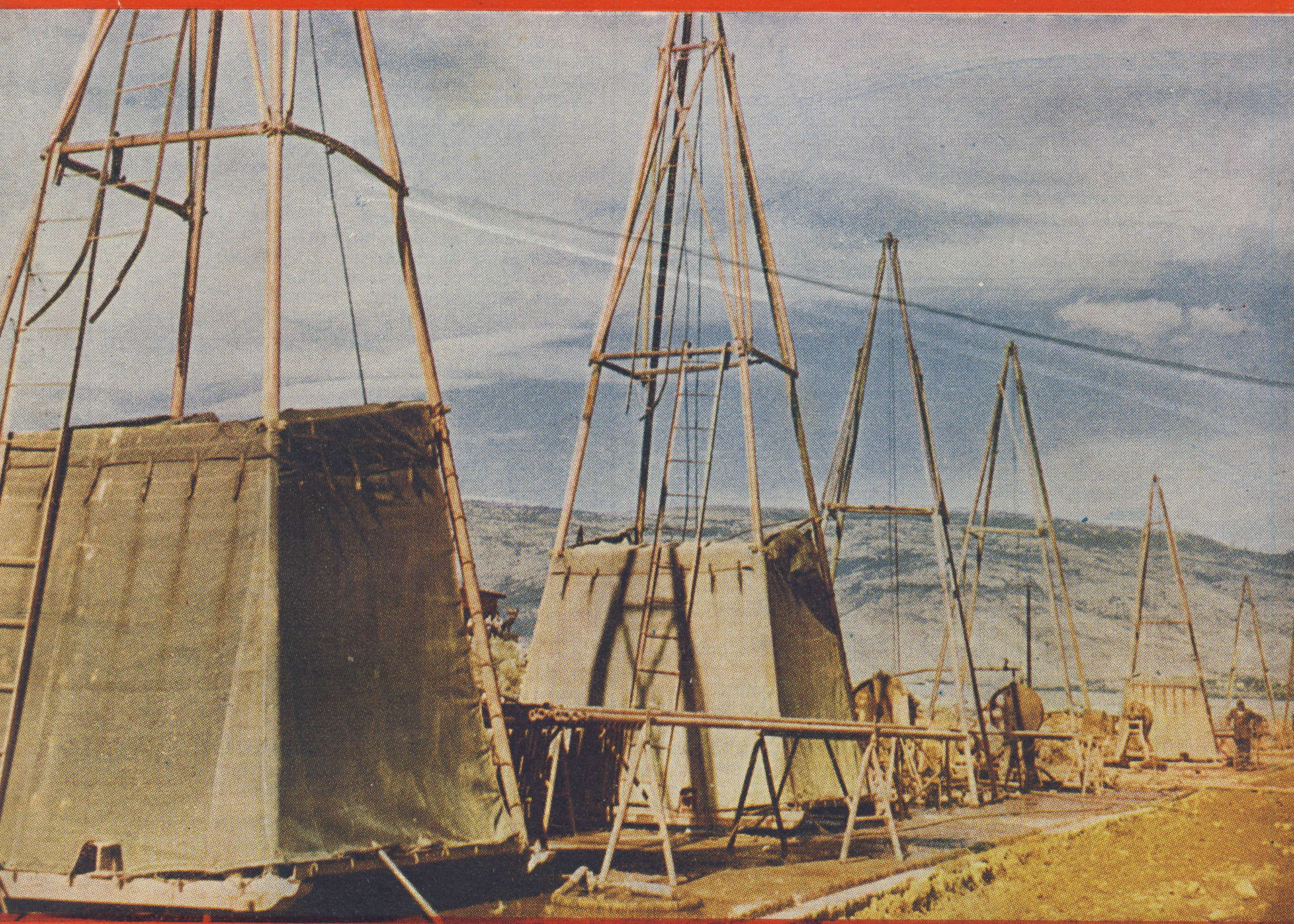
GRAĐEVINAR

4 ČASOPIS DRUŠTVA GRAĐEVINSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA N. R. H.
GODINA XII. TRAVANJ 1960.



STROJEVI ZA BUŠENJE NA INJEKCIONOJ ZAVJESI BRANE PERUČA — NAJDUBLJA I NAJDULJA INJEKCIONA ZAVJESA U NAŠOJ ZEMLJI

PRVA OPSEŽNA PRIMJENA GLINE ZA INJEKTIRANJE

Polovinu radova izvelo GEOISTRAŽIVANJA, Zagreb, Tel. 51-366

»GRAĐEVINAR«

GOD. XII. BROJ 4

SADRŽAJ

SURADNICI!

OLAKŠAJTE RAD REDAKCIONOM ODBORU I UREDNIKU

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa:

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neophodno su potrebna;
tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuju unošenje potrebnih korektura na jasan i pregledan način;
CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu klišeja; slova i brojke na crtežima moraju biti tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 odn. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki; svi naknadni ispravci crteža idu na račun autora;
fotografije kontrastne na sjajnom papiru daju dobre klišeje;
popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijentaciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;
jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocijenom prostoru u listu.
Više slika, manje teksta — Vašem će se radu pokloniti više pažnje!

Čitaoci traže više članaka na manje stranica; zadovoljite čitaoce, oni će Vam biti zahvalni!
Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, slike se računaju kao tekst.
RUKOPISI SE NE VRAĆAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Društvo građevinskih inženjera i tehničara NRH, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.
Glavni urednik: Dr. ing. Ervin Nonveiller
Tehnički urednik: Ante Nejašmić

Administracija: Zagreb, Berislavićeva 6 — Tel. 38-114 — Tek. račun kod Komunalne banke Zagreb 400-703-5-1151

Tisak »VJESNIK« – pogon »TIPOGRAFIJA«, Zagreb





GRAĐEVINAR

GOD. XII. TRAVANJ 1960. BROJ 4

Pismo predsjednika Tita Petom kongresu inženjera i tehničara Jugoslavije

»Dragi drugovi,

Pošto mi nije moguće, da se odazovem pozivu da prisustvujem radu Vašeg kongresa, šaljem ovim putem pozdrave svim učesnicima na kongresu i preko njih svim inženjerima i tehničarima širom cijele naše zemlje.

Vaš kongres održava se u periodu velikih uspjeha, koje ostvarujemo u privrednoj izgradnji naše zemlje, u kojoj su i naši inženjersko-tehnički kadrovi davali značajan doprinos. Brz privredni, tehnički i društveni razvoj, koji su ostvarili naši narodi u proteklom periodu, stvorio je uslove, da se usporedo s njima razviju i stvaralačke snage naših inženjera i tehničara. Stečena su velika iskustva u izgradnji novih poduzeća sa suvremenom tehnologijom, u rekonstrukciji postojećih poduzeća i u osvajanju nove proizvodnje. Ova iskustva naših radnika i naših tehničkih kadrova korisno će poslužiti za rješavanje budućih zadataka u privrednom razvitku naše zemlje.

Pitanja, koja će se raspravljati na Vašem kongresu, dio su naše aktuelne društvene i privredne problematike. S dosad ostvarenim rezultatima mi smo u svom razvitku došli u fazu, kad se sve više postavlja potreba racionalnijeg korištenja raspoloživih sredstava, a isto tako i šire primjene i uvođenja suvremenih tehnoloških procesa i organizacije poslovanja, u cilju postizanja većih privrednih efekata putem sniženja troškova i povećanja produktivnosti rada. To stavlja pred naše inženjersko-tehničke kadrove zadatak, da svestrano i aktivno sudjeluju u iznalaženju odgovarajućih najboljih rješenja. Pritom treba imati na umu, da smo mi u toku dosadašnje izgradnje pored ogromnih uspjeha imali i griješaka. Katkada su uzimana i takva konstrukciona rješenja, koja nisu u potpunosti odgovarala našim mogućnostima i potrebi što racionalnije upotrebe sredstava. U narednom periodu moramo mnogo više koristiti dosadašnja iskustva, više i duže proučavati tehničko-ekonomske probleme, a brže i efikasnije izgrađivati razne objekte. U tome je naročito značajno, da se pri projektiranju, građenju i postavljanju tehnoloških postupaka vodi računa i o što racionalnijem korištenju sredstava i o postizavanju što bržih i većih privrednih efekata.

U okviru naše politike razvoja komunalnog sistema naši inženjersko-tehnički kadrovi imaju i poseban zadatak, da se jače i neposrednije angažiraju u rješavanju raznih privrednih i drugih komunalnih problema na području lokalnih zajednica u cilju pomaganja njihovog bržeg privrednog podizanja.

U nadi, da će rad Vašeg kongresa, i zaključci koje budete usvojili, imati za rezultat još veće učešće naših inženjersko-tehničkih kadrova u ostvarivanju njihovih brojnih i raznovrsnih zadataka, šaljem Vam svoje srdačne pozdrave i želje za uspješan rad.

Josip Broz Tito«

II. Kongres Saveza građevnih inženjera i tehničara Jugoslavije

U predratnom razdoblju nije se ni pomišljalo na to da bi naši građevinari mogli samostalno ostvarivati veće građevinske radove. Niskogradnje ili manji radovi na cestama i mostovima bili su u okviru mogućnosti tadašnjih građevnih poduzeća. Za veće radove angažirana su mahom inozemna poduzeća. Često su naši stručnjaci radili na tim radovima u podređenom položaju i pod nepovoljnim materijalnim uvjetima. Tek poslije Oslobođenja naši su inženjeri i tehničari samostalno organizirali i izvršili ogromne tehničke zadatke za obnovu ratom opustošene zemlje. S punim povjerenjem u svoje sposobnosti postavili su tada temelje organizaciji građevinske operative, projektantskih organizacija studijskih i laboratorijskih kapaciteta. Kroz proteklih 15 godina rada ostvareni su veliki objekti kao hidroelektrane Jablanica, Vlasina, Zvornik, Vinodol i mnoge druge, mnogobrojne hale i objekti industrijskih kombinata, brojne savremene ceste, željeznice i drugi važni objekti.

Drugi kongres održan je u vrijeme kad se našem građevinarstvu nameću kvalitetne promjene organizacije procesa građenja, racionalne primjene mehanizacije i povećanja proizvodnosti rada. Održan je u vrijeme kad tradicionalni alat — lopata i ručna kolica — prestaju da budu osnovno oruđe proizvodnje, kad i u građevinarstvu čovjek prestaje da bude glavnim izvorom energije Održan je u vrijeme kad je i naša zajednica u stanju da izdvoji znatnija sredstva za suvremenu opremu i modernizaciju građevinarstva.

Na nama građevinarima je da riješimo probleme koji su vezani za te kvalitetne promjene. Dosljedno tome, referati i diskusije na kongresu bili su posvećeni aktuelnim pitanjima poboljšanja organizacije građenja, pojeftinjenju građenja, racionalnom projektiranju, vezi između projektanta i izvođača, kao i problemima obrazovanja stručnih kadrova svih kategorija. Dva dana posvećena su diskusiji problema za koje treba naći pogodna rješenja u najskorijoj budućnosti, da bi građevinari ispunili svoje odgovorne zadatke prema našoj socijalističkoj zajednici.

Osnovna pitanja i smjernice razvoja unapređenja i industrijalizacije građevinarstva

Ing. **Milutin Maksimović**, Beograd

Referat na V. kongresu IT u Ljubljani 3. III. 1960.

Uvod

Kongresu se naš spremljeni referat prikazuje u skraćenoj verziji, u kojoj se iznosi samo srž problema i samo osnovne ideje za njihovo rešavanje, za trasiranje glavnih pravaca kretanja, razvoja i unapređenja građevinarstva.

Osnovne ideje i teze mogu se svesti na sasvim kratke formulacije:

— građevinarstvo je grana preko koje se ostvaruje više od 50% naših ukupnih investicija;

— ono treba do 1965 g. da udvostruči svoje kapacitete, kako ne bi postalo kočnica našeg daljeg privrednog i društvenog razvoja;

— građevinarstvu treba stoga posvetiti znatno više pažnje no dosad, jer se ono ne razvija dovoljno brzo u pravcu svoje industrijalizacije;

— pažnja i pomoć iz prethodnog stava treba da dođu s jedne strane od državnog i političkog rukovodstva zemlje, a s druge strane od ostalih tehničkih struka;

— najzad, u referatu se ne posmatraju stvari jednostrano, već kroz dva aspekta koji čine celinu: a) šta građevinarstvo treba da pruži zajednici i b) šta zajednica treba da pruži građevinarstvu da mu omogući uspešno izvršenje zadataka.

Problema ima — kao i u svakoj struci — veoma mnogo. To je normalno, s obzirom na burni razvoj naše privrede i tehnike, na revolucionarne promene, na sve veće i veće zadatke.

Neke probleme će građevinari rešavati sami za sebe, na svojim kongresima i u okviru svojih društvenih, privrednih i upravnih organizacija. Druge probleme će rešavati tako, što će ih izneti i obrazložiti pred naše rukovodeće društvene, političke i upravne forume. Treće će rešavati u zajednici i saradnji sa ostalim tehničkih strukama.

Pred nama je zadatak da racionaliziramo građenje, da uvedemo serijsku proizvodnju, da što više osvajamo industrijske metode građenja, da povećavamo produktivnost rada u građevinarstvu.

Sve ovo je vrlo složen, kompleksan proces, koji se ne može rešiti pojedinačnim merama; tu nije dovoljna sama mehanizacija, ili samo pogodna stimulacija, ili radničko samoupravljanje, ili pogodna kvalifikaciona struktura radnika. Kompleksni problem kao što je ovaj zahteva i kompleksno rešenje. Potrebe koje moramo rešiti veoma su bitne. Mi nabrajamo samo neke:

— Ozbiljno povećanje investicija u opremanje i mehanizovanje građevinarstva (operative) — znatno proširenje industrije građevinskog materijala po količini, kvalitetu i asortimanu — dakle opet u osnovi investicije.

— Naći najpogodnije rešenje bitnih problema iz oblasti projektovanja, kao što su: pitanje organizacije projektne službe, prava i dužnosti porjektanata, status projektnih organizacija, raznolike forme rada na projektovanju, a sve to u cilju podizanja kvaliteta projektovanja.

— Efikasniji sistem formiranja građevinskih kadrova, počev od škola učenika u privredi pa do tehničkih fakulteta.

— Stvaranje osnovnih preduslova za efikasan razvoj građevinske operative: perspektive na dugi rok, kontinuiteta i stabilnosti.

— Posvećivanje više pažnje i davanje više sredstava za razvoj naučno-istraživačkog rada u građevinarstvu.

— Uvođenje stimulativnijeg načina plaćanja naših stručnih i naučnih radnika u istraživačkim ustanovama, i ne samo njih već i svih inženjera i tehničara, projektanata i izvođača, kako bi stručna i naučna misao dala na polju građevinarstva najbolje rezultate.

Posebno važno, suštinsko pitanje jeste pitanje regulative. Mi moramo naći načina da zaštitimo interese zajednice i interese generacija koje dolaze iza nas od građenja koje će biti malo trajno, a skupo bilo po kom osnovu: pri građenju ili u toku eksploatacije i održavanja. Naša građevinska proizvodnja ima poseban, sasvim specifičan karakter, ona se vrši na gradilištu, pa se tamo i prodaje i kupuje.

Iz tih, i iz mnogih drugih razloga nama je neophodna dobro organizivana regulativa, aparat u državnoj upravi i narodnoj vlasti, počev od dobro organizovanih sekretarijata pri izvršnim većima, pa do stručnih građevinskih inspektora u opštinama.

Potrebni su nam osnovni zakoni iz naše oblasti, čiju izradu treba ubrzati. Potrebni su prateći propisi, tehnički propisi o kvalitetu, normativi, uputstva, smjernice.

Posebno se podvlači potreba tipizacije i objekata, i elemenata, zatim ubrzavanje postupka oko donošenja građevinskih standarda. Naročito je bitno kadrovski osposobiti građevinske i druge tehničke inspektorate, da mogu da obuhvate i kontrolišu čitav široki front našega građenja po kvalitetu, po stabilnosti i drugim merilima.

Gore su pobrojani samo neki osnovni problemi, a ima ih još vrlo mnogo; njihova analiza data je detaljno obrađenim referatima.

Treća grupa problema odnosi se na ostale tehničke struke, a i na druge grane privrede u vezi sa građevinarstvom. Jer naša teza je: ne treba očekivati od građevinarstva (i kritikovati ga ako kasni ili je inače neefikasno), nego ga treba pomagati i sa njim sarađivati.

Ovime imamo u vidu mnoge naše struke i grane:

— MAŠINCE i mašinogradnju, koji mogu mnogo da pomognu konstruisanjem i proizvodnjom mašina namenjenih građevinarstvu, a osim toga (uključeni u našu operativu) da organizuju dobru eksploataciju i održavanje tih mašina;

— TEHNOLOGE I HEMIČARE, koji (nama se bar čini) pokazuju premalo interesa za razvoj industrije građevinskih materijala, koja nije samo 121 grana (opeka, kreč i kamen i drugo) već i nemetali: cement, staklo, keramika; zatim velika i nova oblast veštačkih smola i plastičkih masa i još mnogo štošta; ovu industriju treba razvijati, a tu naši drugovi iz Saveza hemičara kao odnosne industriske grane treba da odigraju glavnu ulogu;

— METALURGE imamo u vidu iz dva razloga: prvo, jer su njihovi proizvodi često veoma interesantni — konstruktivni čelični limovi i profili, betonski čelik raznih kvaliteta, cevi, žica za prednaprezanje, zatim aluminijum i drugo; drugi je razlog što njihovi otpaci — troska — mogu biti vrlo korisni za građevinarstvo, bilo kao dodaci cementu, bilo kao sirovine za ekspandiranu — sunđerasku trosku — ili za mineralnu vunu ili za livanje blokova — kocki za izradu kaldrme i drugo, napomenimo ovde, — da bi se razvila diskusija — da mi građevinci smatramo da nam je asortiman metalurških proizvoda malen (pored akutne nestašice nekih proizvoda koja se povremeno javlja) — a da su mnogostrane mogućnosti primene troske skoro sasvim neiskorišćene;

— GEODETE, koji svojim radovima daju osnovne podloge za sve naše građevinske radove;

— INŽENJERE I TEHNIČARE — šumare, mašince i tehnologe iz DRVNE INDUSTRIJE, koji nam daju drvenu građu i druge proizvode svoje industrije, ali se oseća potreba za proširenjem asortimana;

— ELEKTRIČARE, koji bi nam mnogo pomogli konstruisanjem i proizvodnjom raznovrsnog ručnog električnog alata, kao i na mnoge druge načine — naprimer, uprošćavanjem propisa i postupaka oko izvođenja elektro-instalacija u zgradama i drugo;

— naše kolege iz oblasti SAOBRAĆAJA, čija je pomoć uvek dragocena, jer građevinarstvo po prirodi stvari konsumira velike količine kabastog i teškog materijala koji treba prevoziti — ponekad čak i na veća otstojanja; u ovoj oblasti treba pomenuti i pomoć koju građevinarstvo očekuje od konstruktora i proizvađača TRANSPORTNIH SREDSTAVA, pomenimo ovde samo neke probleme, kao na primer rinfuznog transporta cementa; zatim vozila kipera i dampera, ili utovarivača; zatim kamione — mešalice za fabrike betona i drugo;

— EKONOMISTE, koji mogu i kao pojedinci, a još više kao društvena organizacija — sarađujući sa građevincima — izvanredno mnogo da pomognu svojim analizama, otkrivanjem problema i predlozima za rešavanje ekonomskih pitanja iz naše oblasti; ovih pitanja, ekonomsko-tehničkih ima vrlo mnogo, a često su to ključna pitanja, pa mi osećamo potrebu da se naši ekonomisti dublje unesu u našu problematiku.

Ovde ćemo završiti nabrajanje — ne zato što je ono iscrpljeno (jer bismo mogli navesti još mnoge struke), nego u cilju kratkoće izlaganja.

Ipak moramo još podvući našu želju da sve struke — tehnolozi, metalurzi, ekonomisti, tekstilci, mašinci, agronomi i svi drugi — najtešnje sarađuju sa nama pri izradi investicionih elaborata još počev od osnovnih koncepcija tehnoloških procesa, od sastavljanja projektnih zadataka — pa sve do puštanja objekta u pogon. Čak i dalje, da ta saradnja traje do saopštavanja iskustava, stečenih tokom eksploatacije građevinskih objekata u praksi — da bismo izbegli ponavljanje eventualnih grešaka.

Ukratko, mi građevinci želimo da građevinarstvo prestane da bude stvar samo građevinara, već STVAR SVIH NAS. Mi želimo da svaka od naših struka — a mnogo ih je u našem Savezu — sagleda svoje zadatke prema građevinarstvu, pa da ih zajednički i rešavamo.

Mi bismo hteli i nešto više: da stvar građevinarstva postane stvar cele naše zajednice, po analogiji sa poljoprivredom, kojoj je ne tako davno posvećena puna briga svih naših društvenih faktora, pa su rezultati brzo došli.

Mi smatramo da je građevinarstvo, i pored brige koja mu se ukazuje, ipak u nekom drugom planu, jer su izvanredno povoljne postavke skupštinske Rezolucije (1957 g.) samo delom ostvarene.

Uzmimo, primera radi, samo nekoliko uporednih statističkih podataka. Procenat od naših ukupnih jugoslovenskih investicija bio je 1954 godine skoro isti za poljoprivredu (5,1%) kao i za građevinarstvo (4,5%). Tokom vremena taj odnos procenata ulaganja se promenio, pa je iznosio 10,4 : 3,0 u 1957 g. a 13,4 : 2,9 u 1958 godini, u korist poljoprivrede.

Rezultati ulaganja u poljoprivredu očigledni su. Oni su značajni, pa čak i impresivni. Mi bismo željeli da se u skoroj budućnosti to isto kaže i za građevinarstvo. Međutim, ono sa svojim prosečnim koeficijentom mehanoopremljenosti od 0,21 već tri godine stagnira. (Mašine se nabavljaju, pa vrednost opreme raste, ali raste istim tempom i obim zadataka iz godine u godinu, tako da je odnos skoro uvek isti).

Posle ovog uvoda i opšteg izlaganja, mi ćemo iz našeg celog referata, koji su svi članovi Kongresa dobili U IZVODU (jer ceo referat ima u svojih VII delova oko 250 strana), ovde dati samo neke osnovne misli — sve u okviru onih 20—25 minuta koje smo dobili za ovu svrhu.

Iz oblasti PLANIRANJA I INVESTICIONIH PREDRADNJI samo ovo nekoliko rečenica:

1 — još pri planiranju građevinskih investicija mora se voditi računa o postojećim građevinskim kapacitetima, a u cilju da se kapaciteti niti ne preopterete, niti da ostanu nedovoljno iskorišćeni, kao i radi što punijeg kontinuiteta proizvodnje;

2 — za investicione predradnje se mora obezbediti dovoljno vremena jer zbijanje rokova u ovoj fazi ne samo što ne daje uštede, već često donosi i vrlo ozbiljne gubitke i u vremenu, i u novcu (zbog nepotpune ili defektne tehničke dokumentacije).

3 — neophodno je — bar za vrlo krupne investicije — imati uvek investitorsku grupu sposobnu i stručnu; otstupanja od ovog pravila donosila su uvek svakovrsne i vrlo ozbiljne štete.

4 — otsudne greške imaju svoj koren uvek još u prvoj fazi stvaranja ekonomsko-tehničke koncepcije investicije; stoga toj fazi, tj. fazi prikupljanja dokumentacije, studija i istraživanja, ekonomske računice na osnovi date tehnologije, najzad fazi formulisanja ciljeva i projektnih zadataka treba posvetiti naročitu pažnju, ovde je naročito bitna i dragocena saradnja svih ostalih tehničkih struka i ekonomista sa nama, građevincima i arhitektima.

Prelazim na drugo poglavlje koje nosi naziv

Projektovanje

Činjenica je da se fazi projektovanja ne daje dovoljno potrebnog vremena za sagledavanje i racionalno rešavanje problema u celini, pa nije redak slučaj da se ovako projektujući ne dolazi do optimalnih rešenja sa ekonomskog i sa drugih stanovišta.

Od kvaliteta projekta zavisi i racionalnost ulaganja zajednice, pa je on, prema tome, bitni elemenat od trajne vrednosti.

Iz značaja projekta i stručne i lične uloge projektanata proizilazi društvena odgovornost projektanta, i pored saglasnosti investitora i zvanične provere projekta. Autor elaborata jest i uvek ostaje odgovoran za sva svojstva i konsekvencije koje iz toga proizilaze. Iz ove odgovornosti nastaje pravo projektanta da se brine o realizaciji svoje koncepcije kao i dužnost da vrši kontrolu nad njenom realizacijom.

Projektovanje se kod nas danas isključivo tretira kao privredna delatnost istovetna sa svim ostalim privrednim granama. Međutim, praksa je pokazala da uklapanje projektovanja u postojeće zakonske okvire ima izvesnih slabosti, jer su uslovi projektovanja specifični i različiti od uslova pod kojima se odvija privreda u najširem smislu, tako da status projektnih organizacija ostaje i nadalje problem koji treba rešiti. Usled studijskog i stvaralačkog karaktera, rad na projektovanju iziskuje neminovno dovoljno, ekvivalentno vreme, pa današnja praksa izbora projektanata po kratkoći pomeđenog roka ne samo da ne osigurava kvalitet, već postaje apsurdna i objektivno štetna.

Projektovanje će takođe mnogo bolje vršiti svoju društvenu ulogu, ako se već u programskom delu prihvate određena merila, kao naprimer normativi za objekte društvenog standarda, koji se za neka područja već sa uspehom upotrebljavaju. (Napr. normativi stanbenih i školskih površina itd.)

Isto tako bi bio ozbiljan doprinos racionalnom i ekonomičnom projektovanju stalan rad na donošenju tehničkih propisa i uputstava, koja treba da budu u permanentnom razvitku i istovremeno da budu usklađena sa opštim dostignućima.

Iz okvira investicionog postupka izlazi projektni zadatak kao legalizovani dokument, koji je ili deo investicionog programa, ili se bazira na njemu. Važno je da se on nalazi unutar tačno definisanih investicionih okvira, i jedino takav može služiti kao baza za projektovanje. Iz ovoga proizilazi da projektni program postaje važan studijski zadatak. Stoga on mora biti precizan i tačno definisan, mora obuhvatiti niz ostalih pojedinosti i komentara, tako da omogući projektantu potpuno sagledavanje problematike objekta kroz sve njegove funkcionalne, društvene, ekonomske i ostale vrednosti. Projektant može na ovoj bazi da šire sagleda njegovu kompleksnost, tako da čak kao inicijator — dovodi često investitora u položaj da dublje i preciznije proanalizira svoje potrebe vezane za konkretni objekat.

Da bi odgovorio društvenoj ulozi koju ima, investitor u investicionoj izgradnji (pojedinac ili organizacija), dužan je da svoje potrebe proanalizira i uskladi s interesima zajednice, da ih formuliše kroz projektni zadatak i u tom smislu je nužna saradnja investitora kao pretstavnika društvenog ulaganja i projektanta kao realizatora istih.

Problem kadrova se danas pojavljuje u oštroj formi a rezultat je stvarnog broja projektnih kadrova, njegove dispozicije i odnosa sa kadrovima operative. Pojava deficita je rezultat potpuno nesistematskog korišćenja i neusklađenja dinamike između pojedinih procesa: planiranja i projektovanja i operative. Naročito zabrinjavajuća pojava takve nekoordiniranosti nastala je u poslednje vreme kod izvanredno velikog broja investicionih programa za opsežne investicije u potpuno nemogućim rokovima.

Pored toga što se projektovanje u danom momentu pojavljuje kao usko grlo i kočnica u društvenim investiranjima, ono se dovodi u takav položaj i prisiljava na takve uslove rada, koji su ne samo fizički nesavladljivi nego su u suprotnosti sa osnovnim sadržajem i karakterom projektantske službe. Usled takvog degradiranja projekta kao važne faze društvenog investiranja, neminovno se pojavljuju višestruke štete u pogledu ekonomičnosti i funkcionalnosti društvenog investiranja, što ima nedogledne posledice u ekonomskom životu zajednice uopšte.

Ovo se može izbeći ravnomernim opterećenjem projektnih organizacija, zasnovanim na ispravnom planiranju, odabiranjem kroz investicione programe, primenom tipiziranih projekata, standardizovanih elemenata, boljom opremom tih organizacija, kao i regulisanjem nagrađivanja toga rada.

Osim gore pomenute pojave, sektor projektovanja ima potrebe za povećanjem broja kadrova, slično potrebama ostalih stručnih sektora, bilo za podizanje kvaliteta rada, odnosno delatnosti na viši nivo u okviru sadašnjih potreba, bilo za unapređenje te delatnosti za buduće potrebe.

Struktura projektantskih kadrova sticajem prilika danas je takva da ne održava potrebe stvarnih proporcija kod unutarnje organizacije procesa. Problem je u deficitu srednjih kadrova, koji su neophodni saradnici kod razrade svih delova elaborata, kao i samostalni saradnici za pojedine kompleksne faze. Danas se taj odnos broja fakultetskih stručnjaka — inženjera prema tehničarima iz STŠK u proseku pojavljuje kao 1 : 1, s tim da bi prema iskustvu trebao da bude bar 1 : 3.

Pored potrebe za stalnim podizanjem opšteg stručnog nivoa projektantskih kadrova, danas je već nužna

izrazitija preorijentacija na viši industrijski stupanj proizvodnje građenja. Da se to omogući, potreban je koordinirani rad naučnog karaktera svih zainteresovanih faktora na širој osnovi.

Uloga projektanta, jednom već zbog karaktera njegovog posla, a posebno zbog faze u kojoj se on pojavljuje, neophodna je i značajna.

U cilju unapređenja projektantske delatnosti bilo bi potrebno ubuduće uložiti veće i ozbiljnije napore za proveru podobnosti projektovanja i pojedinaca, i organizacija. Izvesni napori koji su po tom pitanju učinjeni nisu doveli do većih rezultata, pa bi tom pitanju trebalo prići ponovo, odmah i što ozbiljnije.

III. Iz oblasti OPERATIVE samo sledećih nekoliko teza:

— S obzirom na vrlo nisku akumulativnost građevinskih preduzeća — pa stoga male sopstvene fondove — njih moramo razvijati pretežno iz fondova komuna, republika ili federacije, ili na teret velikih investicija (naročito u niskogradnji);

— Građevinska operativa, da bi se dobro i sigurno razvijala, mora imati jasne perspektive, obezbeđen posao određene vrste, sigurnost svoje sutrašnjice i osiguran kontinuitet, a to će joj obezbediti dugoročni ugovori, ili čak i proizvodnja za tržište (na pr. stanova).

— Uzgred, jedna bitna napomena: ovde će se ozbiljno postaviti pitanje obezbeđenja KVALITETA takvih radova, a takođe i cena na jednom tako neuravnoteženom tržištu kao što je tržište stanova.

— Najzad, jedna veoma bitna stvar, to je specijalizacija građevinskih preduzeća i kooperacija, gde je ona nužna i korisna.

IV. U oblasti GRAĐEVINSKOG MATERIJALA građevinci ne mogu sami rešavati pitanja. Oni ovde mogu reći šta im je potrebno, a na tehnolozima, metalurzima, drvarima i drugim tehničkim strukama je da te probleme reše i da nas snabdeju dovoljnim količinama savremenog građevinskog materijala. Mi ovde iznosimo — vrlo sumarno — naše potrebe. Nama su potrebni:

— LAKŠI MATERIJALI ZA ZIDOVE (laki betoni, ekspandirane gline i škriljci i troska i dr.),

— bolji cementi, što više marke,

— savremeniji asortiman čelika (Č. 52, Tor, žica za prednaprezanje i dr.)

— savremeni, topli, nedrveni podovi,

— moderne, protivu vode otporne, trajne boje, lakovi i premazi,

— lake ploče od drvenih i dr. organskih otpadaka,

— bolje vrste gipsa i proizvoda od njega,

— širi asortiman keramike i stakla i dr.

Uz ovo poglavlje samo još dve vrlo načelne i veoma bitne napomene:

PRVO — Smatramo da se — s obzirom na bitne promene koje treba predviđati u daljem razvoju tehnike građenja — mora i perspektivni razvoj industrije građevinskog materijala njima prilagoditi, s tim da se sutrašnja naša tehnika građenja ne bazira na klasičnim (zastarelim) materijalima već na novim, u skladu sa industrijalizacijom građenja koju predviđamo uskoro.

DRUGO — I pored raspisanih bankarskih konkursa za razvoj ove grane industrije (opeka, kreč, gips, kamen, prefabrikati, cement i dr.) izvesni vrlo ozbiljni znaci nas upućuju da ovi konkursi mogu i promašiti svoj cilj zbog vanredno visokog učešća koje se zahteva, tako da bismo mogli u vrlo skoroj budućnosti doći u vrlo akutne krize nestašice materijala ove vrste, — ukoliko ne bismo brzo preduzeli shodne mere koje nam situacija nalaže.

V. IZ OBLASTI KADROVA nabacujemo ovde samo nekoliko osnovnih ideja:

PRVO — dolazeća nova tehnika građenja uskoro će nam tražiti NOVU STRUKTURU građevinskih radnika: sve će manje biti potrebni klasični zidari i tesari i malterdžije a sve više monteri i rukovaoci građevinskih mašina i uređaja, — pa o tom treba voditi računa.

DRUGO — rešenje problema radničkih kadrova u građevinarstvu (čija je struktura nepovoljna jer odnos kvalifikovanih prema nekvalifikovanim iznosi 40:60%) — leži u CENTRIMA za građevinske kadrove koje treba razvijati, u njih ulagati sredstva i nastavni kadar, i ukazivati im svaku pažnju.

TREĆE — mi moramo — zajedno sa svim zainteresovanim faktorima vrlo BRIŽLJIVO I ŠTO PRE proučiti problem visokokvalifikovanih kadrova (inženjera i tehničara) i naći najbolja rešenja kako za građevinske i arhitektonske fakultete tako — možda još i više i bitnije — za građevinske i ahritektonske srednje tehničke škole.

VI. O REGULATIVI u oblasti građevinarstva reći ćemo ovde samo dve, tri reči:

PRVO — nepostojanje mnogih tehničkih propisa, uputstava, smernica i preporuka iz naše oblasti pretstavljaju problem koji treba brzo rešavati;

DRUGO — problem tipizacije objekata i elemenata, — kojem treba pokloniti najveću pažnju —, ne može se rešavati uzgred na nekom sporednom koloseku, pa zato treba zadužiti (ili stvoriti možda) posebne organe. Uzgred — ali vrlo bitno: ovde moramo najuže sarađivati mi, građevinci i arhitekti sa tehničarima svih ostalih struka, da bismo dobili najbolje moguće tipske planove.

TREĆE — zaista nam je potrebna, čak neophodna dobro organizovana regulativa u građevinarstvu, u upravi organima narodne vlasti počev od SIV, pa do građevinskih inspektorata u opštinama.

VII. O NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOM RADU postoje posebni referati. Posebna radna grupa ovog Kongresa obrađuje to pitanje. Stoga se na ovom nećemo zadržavati već ćemo reći samo neke osnovne misli:

— Jedan od osnovnih i bitnih preduslova tehničkog progresa je dobro organizovan naučno-istraživački rad, pa i u građevinarstvu taj rad treba što više razvijati; priznajući mu značaj i dajući potrebna sredstva, materijalna, kadrovska i dr.

— I u ovoj oblasti bitno je: organizovati sve raspoložive snage (koje su znatne), dobro isplanirati rad a zatim obezbediti sredstva za kontinualni i usmereni rad.

— Najzad, treba što pre ostvariti srednju — zasad uglavnom nedostajuću kariku — a to je RAZVOJNA FAZA, jer prva faza je na lepoj visini kod nas (istraživanje), ali nedostaje druga faza — razvojna (opitna gradilišta, razvojne laboratorije i dr.).

Ako uspemo da ulaganja u građevinarstvo povećamo, ako čvrsto stanemo na put razvoja građevinarstva koji vodi u smeru industrijalizacije, a pri tom dobijamo punu podršku u saradnji svih naših inženjera i tehničara iz oblasti naših saveza; najzad, ako naše materijalne mogućnosti uskoro dozvole da se ono razumevanje koje kod našeg državnog, političkog i privrednog rukovodstva već postoji, pretvori u efikasnu podršku u obliku obezbeđenja još i znatno povoljnijih materijalnih uslova za razvoj građevinarstva, onda će se — verujemo —i o našem građevinarstvu uskoro govoriti kao danas o poljoprivredi; da su rezultati ne samo značajni, već i impresivni.

Mi verujemo u sopstvene snage, koje nisu male. Mi znamo da smo već i dosad ostvarili krupne rezultate u građevinarstvu, i to ne samo u onome ŠTA smo sagradili, već i KOLIKO smo SAMO GRAĐEVINARSTVA izgradili.

U isti mah, mi sagledavamo i svoje buduće zadatke, velike i obimne, sagledavamo i put razvoja i verujemo da će ovaj Kongres biti krupan korak napred, donoseći jedno novo shvatanje: da građevinarstvo mora postati stvar svih nas, i da mu treba posvetiti svu dužnu pažnju, pa će vrlo krupni plodovi takve pažnje biti uskoro očigledni, na korist naše društvene zajednice.

GRAĐEVINSKE MAŠINE ZA IZRADU BETONA I MALTERA

Prof. Ing. **Svetozar Tišma**, Sarajevo

1. Uvod

Mašine koje proizvode gotov beton mešanjem njegovih sastojaka (cement, šljunak, pesak, voda) mehaničkim putem nazivaju se betonske mešalice, a za malter mešalice maltera.

To su dakle specijalne građevinske mašine od kojih zavisi i kvalitet betona odn. maltera, jer baš pravilno i dobro mešanje sastojaka mnogo utiče i na sam kvalitet.

Mešanje sastojaka može se izvesti ručno ili mašinskim putem. Danas se u skoro svim naprednijim zemljama mešanje vrši isključivo mašinskim putem, jer ono daje veće količine homogene mešavine, bolji kvalitet betona, omogućava dobijanje istog kvaliteta pri raznim šaržama, skraćuje vreme mešanja i pojeftinjuje proces izrade. Betonske mešalice se najčešće i primenjuju u građevinarstvu, pa zato i spadaju u najvažniju grupu građevinskih mašina. Dobiveni beton mašinskim mešanjem ima veću čvrstoću, otpornost protiv abanja i atmosferskih uticaja.

Primitivno ručno mešanje nekad nije dovoljno i potpuno, pa zato i ne daje garanciju za traženi kvalitet betona. Osim toga, ono je sporo, može davati samo manje količine, skuplje je, beton iz raznih šarži nije istog kvaliteta, jer je mešanje prepušteno savesti i stručnosti samih radnika.

Danas se ručno mešanje izbegava i sve više zamenjuje mašinskim; dopušta se samo za sasvim male količine i za manje objekte. Za ugradnju betona kod velikih i važnih građevinskih objekata dopušta se samo upotreba betona izmešanog u betonskim mešalicama. Zato se i betonskim mešalicama pridaje tolika važnost.

Postoji ih vrlo mnogo i vrlo različitih tipova, i po konstrukciji, i po kapacitetu. Može se reći, da sve ne zadovoljavaju optimalne uslove, a za neke se sme i tvrditi, da bi ih trebalo izbaciti iz upotrebe ili im bar usavršiti konstrukciju.

Prema načinu mešanja one mogu biti izvedene na jedan od ova tri glavna principa:

— ili mešanjem pri slobodnom padu,

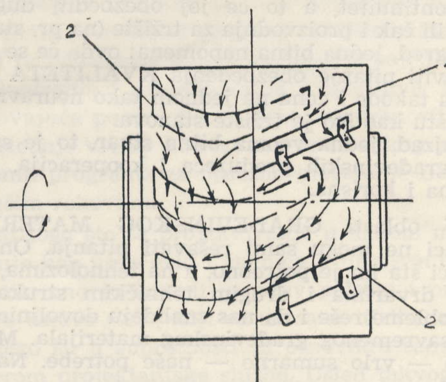
— ili prisilnim mešanjem čestica sastojaka,

— ili kombinovano, jednim i drugim načinom.

U svakom slučaju čestice sastojaka se trebaju dobro izmešati. U prvom slučaju nastaje mešanje u bubnju, koji rotira. U njegovoj unutrašnjosti se nalaze lopatice, pričvršćene za bubanj i rotacijom bubnja lopatice podižu sastojke na određenu visinu (prema prečniku bubnja), odatle slobodno padaju u raznim smerovima i na taj se način mešaju. U drugom slučaju mešanje nastaje prisilnim guranjem čestica pomoću lopatica, koje rotiraju u nerotirajućem bubnju, zahvataju masu, u izvesnoj meri je sitne i guraju ispred sebe. Zahvaćena masa se kovitla u bubnju, a time se sastojci mešaju, sve dok se ne postigne homogena mešavina.

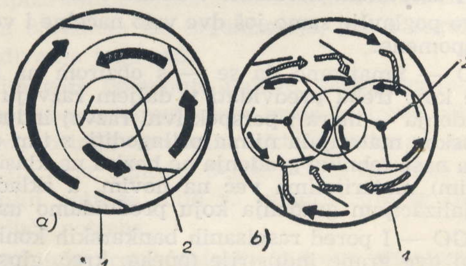
Mešanje po prvom principu se obično primenjuje za mešanje betona, a po drugom za mešanje maltera. To ima i svojih konstruktivnih razloga, jer bi se pri prisilnom mešanju u većoj meri trošile lopatice usled grubljih sastojaka (šljunka), a kod mešalica za malter sitniji pesak kao sastojak ne troši u tolikoj meri lopatice. Zato se one i konstruišu obično tako, da se one kreću, a bubanj da stoji.

Prvi princip mešanja slobodnim padom je shematski prikazan na sl. 1 kod betonske mešalice



Sl. 1:
1 — bubanj za mešanje, koji rotira oko svoje horizontlne osi; 2 — lopatice, kojim se masa diže uvis. Strelice pokazuju smer kretanja čestica.

sa horizontalnom osom bubnja, a drugi kod prisilnog mešanja na sl. 2a i 2b kod mešalica za malter sa tzv. jednom zvezdom (2a) i sa dve zvezde (2b).



Sl. 2a: *Sl. 2b:*
1 — bubanj, koji ne rotira; 2 — »zvezda« sa lopaticama, koje rotiraju. Strelice pokazuju smer kretanja čestica.

Treći, kombinovani princip se primenjuje kod specijalnih betonskih mešalica, napr. za izradu puteva, kod kojih se sastojci mešaju pomoću specijalnih noževa ili pomoću »puža« napr. kod kontinualnih betonskih mešalica, o kojima će biti kasnije govora.

Prema tome se i betonske mešalice mogu podeliti po načinu mešanja na tri osnovne grupe:

— mešalice sa slobodnim padom;

— mešalice sa prisilnim mešanjem i

— specijalne mešalice, kontinuirane, za izradu puteva u kombinaciji sa drugim građevinskim mašinama i sl.

Prema vremenu dobijanja gotovog betona mešalice mogu biti:

— sa radom na prekide (po šaržama, periodične),

— sa neprekidnim radom (kontinualne betonske mešalice). Prema toj podeli u mešalice na prekide (sa šaržama) spadaju mešalice sa slobodnim padom i prisilnim mešanjem, a sa neprekidnim radom, kontinualne mešalice, jer se rad ne prekida duže vremena i gotov beton se dobija neprestano u toku rada mešalice.

Prema položaju osi bubnja za mešanje mogu biti:

— mešalice sa vertikalnom ili kosom osom bubnja i

— mešalice sa horizontalnom osom bubnja, a prema vrsti pogonskog motora:

— sa pogonskim elektromotorom ili

— sa motorom s unutrašnjim sagorevanjem (Dizel ili benzinskim motorom).

Prema sadržini bubnja mešalice se izrađuju najviše od 150, 250, 500, 750 i 1000 l sadržine, ali ih ima i većih za specijalne svrhe, od 2000 l pa čak i više.

Težina im iznosi od 0,5 do 6 t, pa i više.

Po svojoj konstrukciji mogu biti od najjednostavnijih sa ručnim okretanjem bubnja, pa do velikih kompliciranijih, smeštenih na nekom vozilu ili na betonskim temeljima u velikim fabrikama betona.

Prema načinu postavljanja mešalice mogu biti pokretne, mobilne, na kolicima sa punim ili gumenim točkovima, ili stacionarne, nepokretne na betonskim postoljima.

2. Proračun satnog učinka betonskih mešalica

Kako se betonske mešalice po načinu rada dele na dve vrste, tj. na mešalice koje rade sa prekidima (po šaržama) i na one koje daju gotov beton neprekidno (kontinualno), to je i proračun njihovog satnog učinka različit.

Proračun satnog učinka mešalica sa radom na prekide

Pre svega, satni učinak mešalice zavisi od nominalnog kapiciteta bubnja za mešanje, odnosno njegovog punjenja. Bubanj se ne sme suviše napuniti, jer bi se onemogućilo mešanje. Korisno punjenje po volumenu iznosi 30—40% od teoretskog sadržaja bubnja. Suviše veliko punjenje ide na uštrb kvaliteta mešanja, a suviše malo punjenje na uštrb efektivnog učinka. Prema tome treba naći optimalno punjenje, pri kome će kvalitet mešanja i efektivni učinak biti najpovoljniji, tj. da učinak bude maksimalan, a vreme trajanja jednog mešanja, jedne šarže, da bude minimalno pri dobrom mešanju sastojaka.

Vreme trajanja jednog mešanja zavisi i od samih sastojaka koje treba izmešati, kao i od brzine obrtanja bubnja odn. njegovog broja obrtaja na minutu.

Veliki broj obrtaja bubnja ne sme se dopustiti jer pogoršava kvalitet mešanja.

Kod određivanja satnog učinka betonskih mešalica može se govoriti o dva učinka: o teoretskom i praktičnom ili efektivnom učinku.

I jedan i drugi se daju u m^3/h, a zavise od količine korisnog punjenja i broja radnih ciklusa na 1 čas ($n_{cikl/h}$).

Kako mešanje jedne šarže traje prosečno od 1—2,5 minute, to se broj ciklusa određuje na 1 čas, da bi se dobio prosečni satni učinak.

Prema tome, teoretski satni učinak (U_t) biće

$$U_t = Q_p \cdot n_{cikl/h} \quad \text{u } m^3/h, \tag{1}$$

gde je

Q_p — količina punjenja u m^3

n — broj ciklusa na 1 čas.

Pri tome se pretpostavlja da su punjenja raznih šarži u 1 času ista, dakle Q_p = const.

Pri ovome proračunu teoretskog učinka nisu uzeti nikakvi drugi faktori, gubici, koji smanjuju taj učinak, a koji se neminovno javljaju pri stvarnom radu.

Prema tome, teoretski učinak u praksi i nema nikakvog značaja, jer ne uzima u obzir gubitke koji stvarno postoje.

Efektivni ili stvarni učinak (U_{ef}) biće manji od teoretskog za te gubitke, koji se mogu izraziti odgovarajućim koeficijentima. U prvom redu tu se javlja koeficijent zgušnjavanja (k_1), koji označava odnos volumena gotovog betona prema volumenu nasutih sastojaka, dakle koeficijent zgušnjavanja

$$k_1 = \frac{V_1}{V_2}, \tag{2}$$

gde je

V_1 — volumen gotovog izmešanog betona,

V_2 — volumen nasutih sastojaka u bubanj.

Za razne vrste betona i razne odnose sastojaka taj koeficijent zavisi od odnosa nasutih kamenih sastojaka (pesak, šljunak) i kreće se u vrednostima od 0,65—0,80. Za neke odnose vrednosti dobivene ispitivanjem navedene su u tablici 2.

Tablica 2.

Smesa betona	Odnos peska i šljunka	Koeficijent zgušnjavanja k_1
	1 : 2	0,65
Cement + pesak	1 : 1,5	0,667
+ šljunak	1 : 1	0,68
	1,5 : 1	0,70
Cement + pesak (Malter)	—	0,715
Produžni malter	—	0,74
Krečni malter	—	0,80

Broj ciklusa na 1 čas ($n_{cikl/h}$) zavisi od organizacije rada, dopremnih sredstava i spretnosti i stručnosti radnika i uzima se:

$n_{cikl/h} = 25—35$ kao maksimalni pri odličnoj organizaciji i uslovima rada,

$n'_{cikl/h} = 15—20$ kao prosečni pri dobroj organizaciji i povoljnom vremenu,

$n''_{cikl/h} = 10—15$ kao trajni pri izradi betona i lošijem vremenu (zimi).

Drugi faktor koji utiče na efektivni učinak mešalice je iskorišćenje vremena. Izražen koeficijentom k_2 označava odnos stvarno utrošenog vremena za rad prema celokupnom vremenu. Dakle:

$$k_2 = \frac{t_1}{t_2}, \qquad (3)$$

gde je

t_1 — stvarno utrošeno vreme za rad u minutama,

t_2 — ukupno vreme od 1 časa (60 min.)

Iskoristi li se od 60 minuta za stvarni rad mešalice 55 minuta, a 5 minuta za »mrtvi hod«, koeficijent je

$$k_2 = \frac{55}{60} = 0,916 \doteq 0,92.$$

U praksi treba da se postignu vrednosti od 0,85—0,95, a to zavisi od organizacije rada i produktivnosti. Niži koeficijent k_2 jasno kazuje da posao nije dobro organizovan i da je produktivnost nedovoljna.

Prema tome, efektivni učinak betonske mešalice sa radom na prekide će biti:

$$U_{ef} = Q_p \, m^3 \cdot n_{cikl/h} \cdot k_1 \cdot k_2 \qquad (4)$$

ili

$$U_{ef} = \frac{Q_p \, l}{1000} \cdot n_{cikl/h} \cdot k_1 \cdot k_2, \qquad (5)$$

gde je Q_p dano u m^3 odn. litrama.

Prosečni efektivni učinak za $n = 30$, $k_1 = 0,7$ i $k_2 = 0,92$ biće

$U_{ef} = 0,02 \, Q_p \; m^3/h$, ako je Q_p dano u l.

Primer: Neka je $Q_p = 200$ l (a to je mešalica od 500 l sadržine bubnja), biće

$$U_{ef\,sr} = 0,02.200 = 4 \; m^3/h.$$

Razume se da se taj prosečni efektivni učinak uzima za duže vreme rada, na pr. na 8 dana po 10 sati dnevnog rada ili čak i za 1 mesec dana.

Proračun efektivnog učinka kontinualne mešalice sa pužem dobiva se iz formule

$$U_{ef} = 60 \, n \cdot F \cdot a \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, \qquad (6)$$

gde je

n — broj obrtaja puža na min (°/min.),

F — površina poprečnog preseka sloja materijala u m^2,

a — dužina hoda (koraka) puža u m,

k_1 — koeficijent otpora materijala usled trenja o lopatice,

k_2 — koeficijent otpora trenja o stene bubnja,

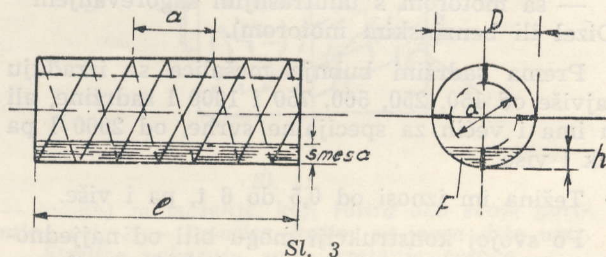
k_3 — koeficijent otpora trenja pri izlazu iz mešalice.

Praktično se uzima $k_1 \cdot k_2 = 0,5$, $k_3 = 0,7$, a $n = 12 — 18$ °/min, pa se dobiva

$$U_{ef} = 60 \cdot 15 \cdot F \cdot a \cdot 0,5 \cdot 0,7 = 315 \, F \cdot a \quad \text{(v. sl. 3)}. \qquad (7)$$

Neka je $n = 12$ °/min, $F = 0,5 \, m^2$ $a = 1,0$ m;

$$U_{ef} = 126 \; m^3/h.$$



Sl. 3

3. Opis tipova mešalica

3.1 Betonske mešalice sa slobodnim padom

Kao što je rečeno, te mešalice rade po šaržama. Imaju bubanj za mešanje koji rotira, razne sadržine, izrađen od jakog čeličnog lima, u kome su pričvršćene lopatice za mešanje. Pri radu bubanj rotira oko svoje vertikalne, horizontalne ili naklonjene osi. Mešalice imaju obično posebni uređaj za punjenje, ali se kod sasvim malih tipova punjenje može vršiti i ručnim ubacivanjem sastojaka ili, kod velikih mešalica, i direktno iz silosa.

Mogu se podeliti u tri glavne grupe prema načinu punjenja i pražnjenja, i to na:

— mešalice sa bubnjem, koji se pri pražnjenju prevrće (mešalice sa vertikalnom ili kosom osi bubnja);

— mešalice kod kojih se pražnjenje bubnja vrši pomoću posebnog uređaja (levka) (mešalice sa horizontalnom osi bubnja);

— mešalice sa horizontalnom osom bubnja, kod kojih se mešanje vrši pri jednom smeru okretanja bubnja, a pražnjenje pri suprotnom obrtanju bubnja.

Da mešalica u potpunosti odgovara svojoj nameni, u prvom redu zavisi od sastojaka koji treba da se izmešaju, načina mešanja i stepena do koga treba da se izmešaju.

Po mešavinama možemo razlikovati ove tri vrste:

— Mešavine koje se dobiju mešanjem raznih sastojaka, ali tako da se sastojci dodaju u suvom stanju jedan za drugim, a naknadno se dodaje potrebna količina vode zbog vezivanja. To je tzv. »suvo mešanje«, u koje se može uvrstiti mešavina peska i neke zemljane boje, peska i gline, mešavina raznih zemljanih boja sa dodatkom kreča ili cementa i sl. Pri takvom mešanju se zahteva višekratno prebacivanje i mešanje sastojaka. Mešanje se može vršiti u neposrednoj blizini mesta upotrebe.

— Mešavine mineralnih sastojaka (šljunak, pesak i sl.) sa »crnim« sredstvom za vezivanje organskog porekla (bitumen, katran i sl.). U tom slučaju mešanje se izvodi u specijalnim mešalicama. Može se izvesti u neposrednoj blizini mesta ugrađivanja, na pr. na putevima, ili se mešanje vrši na centralnom mestu, pa se mešavina transportuje do mesta ugradnje. Tu spada mešavina asfalta i betona pri izradi puteva;

— Mešavina betona koja se sastoji od sastojaka mineralnog porekla (grubi, srednji i fini šljunak ili pesak) i vezivnog sredstva cementa i vode. Sastojci se moraju dodavati u određenim proporcijama za dobijanje određenog kvaliteta betona, koji zavisi u znatnoj meri od načina i pravilnog mešanja sastojaka.

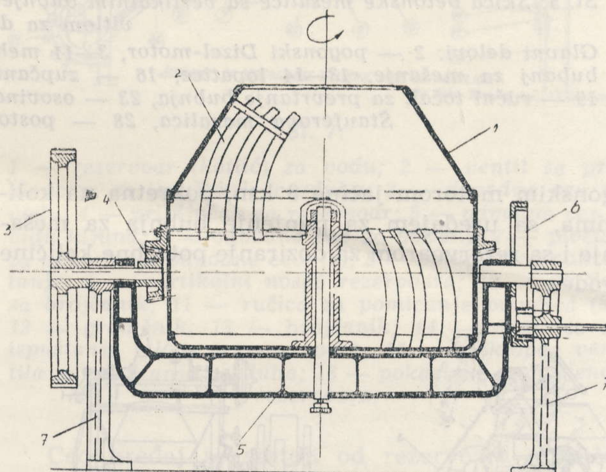
Za dobijanje te poslednje mešavine služe specijalne mašine, betonske mešalice, o kojima je baš reč. O dobijanju prve dve vrste mešavina biće govora na drugom mestu, jer se za njih upotrebljavaju specijalne mašine.

Da bi se iz mešavine dobio dobar konačni proizvod i da bi mešanje bilo pravilno, potrebno je da i mašine za mešanje zadovoljavaju izvesne uslove, a to zavisi od fizičko-mehaničkih svojstava samih sastojaka mešavine. Kod sastojaka mineralnog porekla to u prvom redu zavisi od granulacionog sastava, tj. veličine svakog pojedinog sastojka, od koeficijenta trenja mešavine na raznim površinama posude u kojoj se sastojci mešaju, od koeficijenta trenja između samih čestica pojedinih sastojaka, od specifične težine mešavine i odnosa specifičnih težina pojedinih sastojaka, od čvrstoće mineralnih sastojaka na pritisak i abanje i od kvaliteta i količine vezivnog sredstva (cementa, vode).

Da bi se dobila što homogenija mešavina, moraju i mašine za mešanje po svojoj konstrukciji i načinu rada ispunjavati određene uslove. Kao što se vidi, na konstrukciju i funkcionisanje mešalica se postavljaju i izvesni uslovi. Doda li se tome još i pitanje rentabilnosti i ekonomičnosti, jasno je da se i mešalicama mora posvetiti naročita pažnja, što se tiče njihove konstrukcije kao i upotrebe.

3.2 Betonske mešalice sa promenljivim položajem ose bubnja tj. prevrtanjem bubnja za mešanje pri pražnjenju (mešalice sa vertikalnom osi bubnja).

To su mešalice kod kojih se glavni organ za mešanje bubanj, nalazi pri radu u vertikalnom ili naklonjenom položaju, a pri pražnjenju se mora prevrnuti. Punjenje se vrši posebnim uređajem, a pražnjenje prevrtanjem bubnja i istresanjem gotovog betona. Te mešalice imaju obično jedan otvor, koji služi i za punjenje i za pražnjenje. Kod nekih konstrukcija mogu postojati i dva posebna otvora, jedan za punjenje a drugi za pražnjenje. U tom slučaju bubanj pri mešanju stoji u horizontalnom položaju, a pri pražnjenju se naginje zbog istresanja gotovog betona. Prvi slučaj sa jednim otvorom je češći.



Sl. 4: Bubanj betonske mešalice sa vertikalnom osom bubnja.

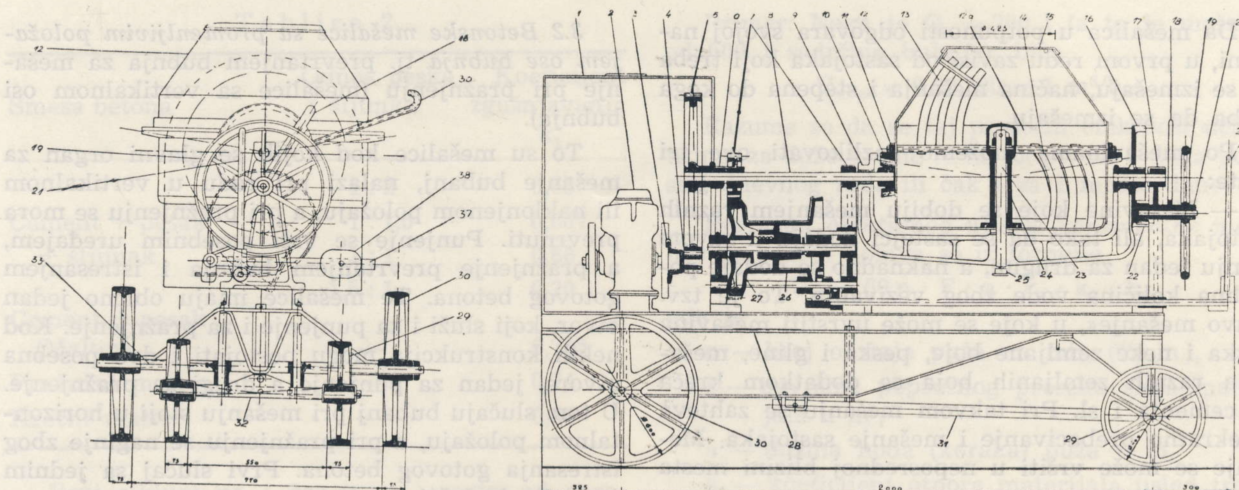
1 — bubanj za mešanje; 2 — lopatice za mešanje; 3 — i 4 — zupčanici za okretanje bubnja; 5 — jaram; 6 — zupčanici za prevrtanje bubnja pri pražnjenju; 7 — glavni nosači (postolje).

Glavni organ za mešanje, bubanj, kruškastog je oblika, izrađen od jačeg čeličnog lima, obično sastavljen od dva dela, sa donje strane zatvoren, a sa gornje otvoren zbog ubacivanja i istresanja materijala. Da bi materijal pri istresanju bio što više skoncentrisan i da bi se što manje rasipao, gornji deo bubnja se pravi u vidu zarubljene kupe sa otvorom za istresanje u suženom delu.

Pri radu se bubanj okreće oko svoje geometrijske vertikalne osi, a lopatice pričvršćene za bubanj kovitlaju ubačene sastojke i dobro ih mešaju. Obično se nalazi nekoliko lopatica na gornjem i donjem delu bubnja, čime se postiže i bolje mešanje.

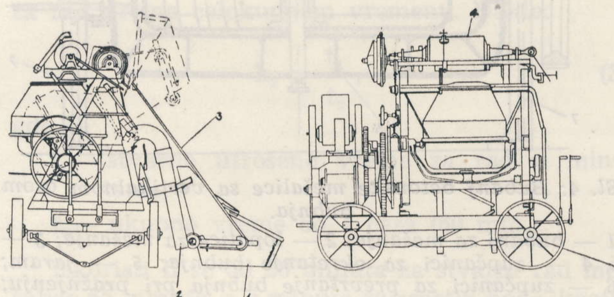
Te mešalice se izrađuju od najmanjeg kapaciteta (100 — 150 *l* sadržine) pa do najvećeg (2000 do 3000 *l* sadržine).

Na sl. 6 je prikazana ta vrsta betonske mešalice domaće proizvodnje preduzeća »Đuro Đaković« iz Slavonskog Broda, kapaciteta od 250 *l*, sa po-



Sl. 5: Skica betonske mešalice sa vertikalnim bubnjem za mešanje tip Karl Peschke, Zweibrücken-Pfalz, sa vitlom za dizanje tereta.
Glavni delovi: 2 — pogonski Dizel-motor, 3—11 mehanizmi za okretanje bubnja, 9 — jaram bubnja, 12 — bubanj za mešanje, 13—14 lopatice, 16 — zupčanik sa unutrašnjim ozubljenjem za prevrtanje bubnja, 19 — ručni točak za prevrtanje bubnja, 23 — osovina bubnja za mešanje, 24 — čaura osovine bubnja, 25 — Štauferova mazalica, 28 — postolje, 29—30 prednji i zadnji točkovi.

gonskim motorom jačine 8 ksn, pokretna na kolicima, sa uređajem za punjenje bubnja za mešanje i sa rezervoarom za doziranje potrebne količine vode.



Sl. 6:
1 — korpa za punjenje materijala; 2 — šine vodilice za korpu (1); 3 čelično uže za dizanje i spuštanje korpe; 4 — rezervoar za doziranje vode.

Glavni delovi i princip rada betonskih mešalica sa vertikalnom osom bubnja za mešanje

Taj tip mešalice ima ove glavne delove:

— *Bubanj za mešanje* (12 i 12a sl. 5), izrađen od čeličnog lima, obično sastavljen iz dva dela, gornjeg (12) i donjeg (12a), u kojima su pričvršćene lopatice za mešanje (gornje 13 i donje 14). Leži na svojoj osovini (23) oko koje se može okretati. Osovina je pričvršćena za jaram (9), a zaštićena je čaurom (24). Podmazuje se Štauferovom mazalicom (25).

— *Jaram* (9) drži bubanj za mešanje i omogućava mu da se može okretati za vreme mešanja i prevrtati za vreme pražnjenja bubnja.

— *Prenosne mehanizme* za okretanje bubnja: spojnica (3), zupčanici (4 i 5), prenosna osovina (8), mali konusni zupčanik (10), koji zahvata veliki ozubljeni venac (11) pričvršćen na samom bubnju za mešanje. Ti mehanizmi služe za prenos snage sa pogonskog motora (elektro, Dizel ili benzinskog) (2) na okretanje bubnja za mešanje oko njegove vertikalne osovine.

— *Prenosni mehanizam za prevrtanje bubnja* zbog pražnjenja. Mehanizam se sastoji od zupčanika (16), koji ima unutrašnje ozubljenje, a zahvata mali cilindrični zupčanik (22) sa spoljašnjim ozubljenjem. To iz razloga da bi mu smer obrtanja bio isti kao i kod ručnog točka (19), kojim se bubanj prevrće pri pražnjenju. Prevrtanje bubnja se vrši pomoću ručnog točka (19) okretanjem. Ručica (18) služi za fiksiranje bubnja u vertikalnom položaju pri radu.

— *Postolje* glavnog nosača mešalice (28) od profilisanog željeza, na kome leži cela mešalica. Postolje je smešteno na prednjim (29) i zadnjim točkovima (30), da bi se mešalica mogla lakše prevoziti sa jednog mesta gradilišta na drugo, ili sa jednog gradilišta na drugo. Točkovi mogu biti puni ili na gumama.

Kao dopunske delove betonske mešalice mogu imati još i ove delove:

— *Uređaj za punjenje materijalom,* koji se sastoji od sanduka za punjenje [(1) na sl. 6], šina vodilica (2), užeta (čeličnog) za dizanje i spuštanje sanduka (3) i vitla za namotavanje užeta.

— *Uređaj za doziranje potrebne vode* [(4) sl. 6], koji se sastoji od malog rezervoara za vodu, sadržine obično od 60—70 *l*, a kod velikih i do 200 *l*, sa

automatom za određivanje tačne količine vode za dodavanje sastojcima betona. Po potrebi može mešalica imati i

— *vitlo* (prikazano na sl. 5) sa spojnicom i kočnicom za dizanje kolica sa izmešanim betonom na odgovarajuće visine pojedinih spratova visokogradnji, i

— *vitlo za privlačenje skreperske (privlačne) kašike* sa kašikom za mehaničko punjenje sanduka za materijal, potrebnim sastojcima za mešavinu (cement, šljunak, pesak).

Princip rada te vrste betonskih mešalica

Rad ove mešalice može se podeliti na 3 glavne operacije:

— punjenje bubnja za mešanje sastojcima (I operacija);

— mešanje nasutih sastojaka (II operacija) i

— pražnjenje bubnja istresanjem gotovog betona (III operacija).

Ako je mešalica snabdevena i vitlom za dizanje tereta, može se kao IV operacija uzeti dizanje tereta.

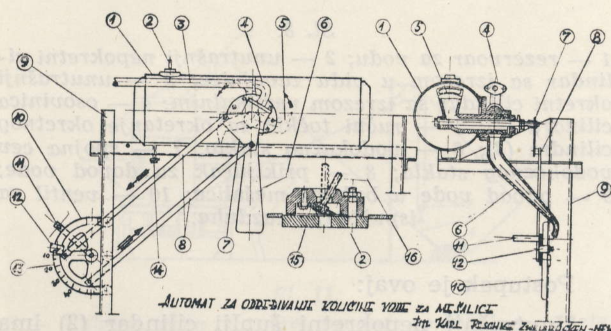
I. operacija — punjenje bubnja. — Potrebni sastojci u određenim odnosima (šljunak, pesak, cement) pripreme se u neposrednoj blizini i sipaju u sanduk za materijal [(1) sl. 6]. On je koritastog oblika, izrađen od debljeg čeličnog lima, a može da se diže ili spušta klizeći po šinama vodilicama [(2) sl. 6], kad se čelična užad namotavaju odn. odmotavaju sa malih bubnjeva, koji su smešteni na nosaču iznad bubnja za mešanje. Podigne li se napunjeni sanduk na visinu iznad otvora za punjenje bubnja, prednji kraj mu se zaustavi na graničniku, a zadnji izdigne i materijal iz sanduka (korpe) za materijal se istresa slobodnim padom u bubanj za mešanje. Prazan sanduk se spušta na svoje polazno mesto, popuštanjem čeličnih užeta.

II. operacija — mešanje usutih sastojaka i dodate određene količine vode. — Ta se operacija vrši pri okretanju bubnja oko vertikalne osovine (23, sl. 5). Okretanje bubnja se vrši pomoću mehanizama za okretanje bubnja (spojnice, zupčanika, prenosne osovine i ozubljenog venca na bubnju). U unutrašnjosti bubnja su pričvršćene gornje i donje lopatice, koje pri rotaciji bubnja guraju ispred sebe sastojke, dižu ih uvis i na taj način ih dobro mešaju. Prenos tim mehanizmom mora biti takav da brzina obrtanja bubnja ne bude ni suviše velika, ni suviše mala. Obično se uzima broj obrtaja bubnja od 16—20 na minutu.

Vreme trajanja mešanja iznosi oko 1,5 — 2 minute. To zavisi od brzine obrtaja, prečnika bubnja i punjenja bubnja, kao i od stepena mešanja.

U tu operaciju spada i dodavanje potrebne količine vode. Za pravilno dodavanje vode postoje kod betonskih mešalica automati za doziranje (dozatori) raznih konstrukcija. Oni treba da daju određenu količinu vode u granicama od 1 — 2%, što praktično potpuno zadovoljava. Kako je tačno doziranje vode vrlo važno za sam kvalitet betona, to treba tim automatima posvetiti i naročitu pažnju. Ima ih raznih konstrukcija, na raznim principima, koje zadovoljavaju u manjoj ili većoj meri, ali nažalost ima ih u upotrebi i takvih, koje to ne ispunjavaju.

Zbog boljeg razumevanja funkcionisanja dozatora navešćemo tip automata fabrike Karl Peschke, shematski prikazan na sl. 7.



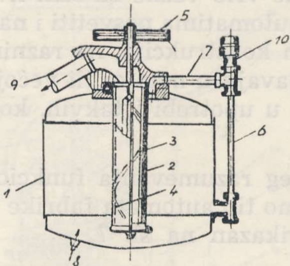
Sl. 7:

1 — rezervoar (kotlić) za vodu; 2 — ventil sa priklopcem za ispuštanje vazduha; 3 — dovodna cev za vodu; 4 — priključak za rezervoar; 5 — odvodna cev u vidu kljuna; 6 — odvodna cev za bubanj; 7 — pločica za nakretanje odvodne cevi (5); 8 — polugice za nakretanje; 9 — vertikalni nosač rezervoara; 10 — pločica za brojčanik; 11 — ručica za pomicanje polugica (8); 12 — graničnik; 13 — brojčanik; 14 — slavinica za ispuštanje taloga iz rezervoara; 15 — priklopac ventila za ispuštanje vazduha; 16 — pokazivač napunjenog rezervoara.

Ceo uređaj se sastoji od rezervoara (kotlića) za vodu od čeličnog lima, sadržine 60—70 *l*, koji se priključi dovodnom cevi (3) i priključkom (4) na gradski vodovod ili vodovodnu instalaciju gradilišta. Postavi li se ručicom (11) slavina tako da je dovodna cev otvorena, a odvodna zatvorena, rezervoar će se puniti vodom. Vazduh koji se nalazi u rezervoaru izlazi kroz ventil (2), jer ga propušta priklopac (15). Kad se rezervoar napuni vodom, pošto izađe sav vazduh, pritiskom vode će se priklopac automatski zatvoriti. Namesti li se sad graničnik na određenu količinu vode, koja je označena na brojčaniku (13) i ručica potegne do graničnika, polugice (8) će postaviti kljun odvodne cevi (5) u takav položaj da će u bubanj mešalice kroz odvodnu cev (6) izaći tačno određena količina vode. Pri tome je dovodna cev zatvorena. Položaj kljuna cevi (5) vidi se na slici iscrtkanim linijama. Postizava se tačnost od 0,5 — 1%.

Postoje i drugi automatski ili poluautomatski dozatori, konstruisani na raznim principima, na pr. na principu sifona, plovka i sl., ali moraju ispunjavati glavni uslov, da daju uvek tačno određenu količinu vode u tolerancijama od 1 — 2%.

Na pr., u Sovjetskom Savezu su se na manjim betonskim mešalicama pokazali kao vrlo dobri dozatori na principu sifona, shematski prikazani na sl. 8.



Sl. 8:

1 — rezervoar za vodu; 2 — unutrašnji nepokretni cilindar sa izrezom u vidu zavojnice; 3 — unutrašnji okretni cilindar sa izrezom vertikalnim; 4 — osovinica cilindra (4); 5 — ručni točkić za okretanje okretnog cilindra (3); 6 — vodokazno staklo; 7 — spojna cev vodokaznog stakla; 8 — priključak za dovod vode; 9 — odvod vode u bubanj mešalice; 10 — ventil za ispuštanje vazduha.

Postupak je ovaj:

Unutrašnji nepokretni šuplji cilindar (2) ima izrez u vidu zavojnice, a okretni (3) vertikalni izrez. Okreće li se ručnim točkićem (5) okretni cilindar (3), na određenoj visini će se otvori okretnog i nepokretnog cilindra poklopiti i moći će iz revervoara isteći samo toliko vode (određena količina) koja se nalazi iznad donjeg brida otvora oba unutrašnja cilindra, koji se poklapaju. Voda ispod otvora ne može isteći, jer nema izlaza. Postavi li se na ručni točkić (5) oznaka, a na grlo rezervoara jezičac, može se okretanjem okretnog cilindra uvek dobiti tačno određena količina vode, koja se pušta u bubanj mešalice. Dakle, količina vode se može regulisati, a to zavisi od visine na kojoj se otvori cilindara poklapaju. Voda dolazi u rezervoar odozdo, pod pritiskom od 2—4 atmosfere, i potiskuje postepeno vazduh koji se nalazi u rezervoaru. On izlazi kroz automatski ventil (10) za ispuštanje vazduha, sve dok se rezervoar ne napuni vodom. Kad je on pun, ventil se automatski zatvara i voda ne može dalje da dolazi. Onda se zatvara slavina na dovodnoj cevi, a otvara na odvodnoj, i određena količina vode se pušta u bubanj mešalice.

Ima i drugih konstrukcija dozatora, kao na pr. sa dovodom vode pod pritiskom, a sa odvodom gravitacijom, sa okretnom unutrašnjom cevi, sa automatom sa elektromotornom pumpom i sl.

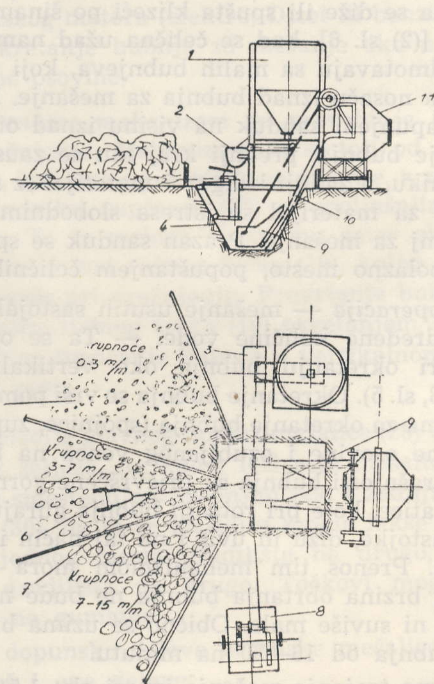
— *Vitlo za dizanje tereta.* Ako je mešalica snabdevena vitlom za dizanje tereta, može se pogonski motor mešalice iskoristiti i za dizanje gotovog betona na veće visine. U tom se slučaju postavi u neposrednoj blizini mešalice i građevinska dizalica sa platformom i japanerom ili se kolicima doprema gotov beton na mesto ugradnje na spratovima.

Uz betonske mešalice se mogu postaviti i aparati za doziranje peska, šljunka i cementa. Oni mogu biti konstruisani na bazi volumena (volumetrijski merači) ili na bazi težine (težinski, sa vaganjem). Doziranje volumetrom zavisi od specifične težine odgovarajućeg sastojka, a ona može kod raznih vrsta i u raznim prilikama da znatno varira; stoga su se kao praktičniji i bolji pokazali aparati sa određivanjem potrebne količine pojedinih sastojaka vaganjem.

— *Mehanizmi za punjenje sanduka materijalom.* Punjenje sanduka sastojcima može biti ručno, ubacivanjem lopatom ili pomoću skreperskih (privlačnih) kašika. Privlačna kašika se privlači vitlom, bilo da je ono posebno ili pridodato na samoj mešalici. Rad sa privlačnom kašikom je lakši od ručnog punjenja, jer radnik samo upravlja kašikom, dok mehanički rad vrši vitlo. U stvari se taj uređaj sastoji od privlačne kašike sa ručicama za upravljanje, užeta za privlačenje, vitla i kabla za uključivanje i isključivanje elektromotora vitla. Vitlo ima bubanj za namotavanje čeličnog užeta, kojim se privlači napunjena kašika materijalom. Razume se, da ima i spojnicu za uključivanje i isključivanje kao i kočnicu za zadržavanje.

Danas se kod većih postrojenja za mešanje betona sve više prelazi na punjenje sa privlačnom kašikom. Ono olakšava manualni rad, skraćuje vreme punjenja, racionalnije je i jeftinije.

Dispozicija tog uređaja je shematski prikazana na sl. 9.



Sl. 9:

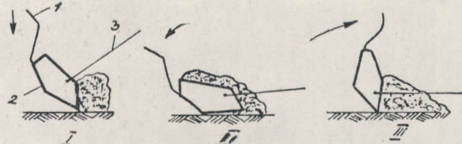
1 — silos za cement; 2 — automatska vaga za odmeravanje potrebne količine cementa; 3 — trakasti gumeni transporter, 4 — dubinski silos za sastojke; 5 — radijalno postavljena odeljenja za razne vrste šljunka po veličini zrna; 6 — privlačna (skreperska) kašika; 7 — privlačno čelično uže; 8 — pokretno vitlo na kolicima; 9 — sanduk za punjenje materijalom; 10 — šine vodilice za korpu (10); 11 — bubanj za mešanje.

U neposrednoj blizini same betonske mešalice se postavi silos za cement (1). On je cilindričnog oblika, konusno sužen pri donjem kraju zbog lakšeg izlaza cementa. Kapacitet mu se određuje prema kapacitetu same mešalice. Od njegovog otvora do automatske vage (2) se postavi ili levak, ili kratki gumeni transporter. Automatska vaga (2) se može regulisati, da odmerava tačnu količinu cementa na određenu količinu šljunka. Od vage do dubinskog silosa za sastojke (4) se postavlja horizontalni gumeni transporter.

Razne vrste šljunka su raspoređene po otvorenim silosima (5), radijalno odeljenima običnim daščanim pregradama. Oni se raspoređuju po veličini zrna, nap r. 0—3, 3—7, 7—15 mm itd. Postavljaju se na nivo terena na kome se nalazi i betonska mešalica.

Dubinski silos (4) je iskopan u zemlji i gornja mu je ivica u nivou terena. Ima dubinu toliku da sanduk za materijal (9) pomoću šina vodilica (10) može da siđe na dno dubinskog silosa.

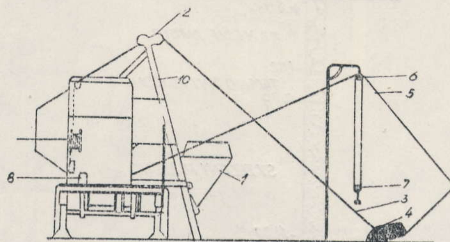
Za mehaničko privlačenje raznih vrsta šljunka služi ručna privlačna kašika (6). Ona se izrađuje od jačeg čeličnog lima, koritastog je oblika, s gornje i prednje strane otvorena, da se može lako puniti i prazniti. Ima dve ručke za upravljanje. Na prednje postranice je pričvršćena lancem, koji se nastavlja sa privlačnim čeličnim užetom. Pri radu se uže namotava na bubanj vitla i napunjena privlačna kašika privlači do dubinskog silosa.



Sl. 10:
Položaj I pri zahvatanju; položaj II pri privlačenju kašike; položaj III pri istresanju materijala.

Položaji kašike pri zahvatanju, privlačenju i istresanju su shematski prikazani na sl. 10.

Pri radu se privlačna kašika najpre svojom težinom zabode u materijal (položaj I), pritiskivanjem ručice smerom prema dole; u položaju II pri punjenju i privlačenju kašika se stavlja u skoro horizontalan položaj, uključi vitlo, da se okreće u smeru namotavanja čeličnog užeta. Kašika se puni i privlači. U položaju III pri pražnjenju kašika se ispravlja i prevrće, a posle malo povuče unatrag.



Sl. 11:
1 — bubanj vitla za namotavanje privlačnog užeta; 2 — vodeći kotur privlačnog užeta na vrhu nosača mešalice; 3 — čelično privlačno uže; 4 — skerperska (privlačna) kašika; 5 — električni kabl; 6 — vodeći kotur na vrhu motke; 7 — kotur sa tegom radi održavanja električnog kabla u zategnutom stanju; 8 — uključivač elektromotora bubnja vitla; 9 — sanduk (korpa) za punjenje materijalom; 10 — šine vodilice za dizanje i spuštanje sanduka sa materijalom.

Uključivanje i isključivanje elektromotora vitla se vrši kontaktima, koji se nalaze na ručici kašike, jer električni kabl za dovod struje ide od ručice do uključivača motora. Da se ne bi električni kabel kvario praveći petlje, vodi se preko koturova koji se postavljaju na višoj motki, da bude uvek zategnuto. Nekad se daju i protutegovi.

Na sl. 11 je shematski prikazana dispozicija betonske mešalice sa upotrebom privlačne kašike.

(Nastavit će se.)

PRIMJENE TIKSOTROPNE SUSPENSIJE ZA SPUŠTANJE BUNARA

Ing. **Zvonimir Sabljak**, Hidroelektra, Zagreb

Napomena:

ČLANAK OPISUJE METODU FUNDIRANJA, KOJA MOŽE BITI OD ŠIREG INTERESA ZA PROJEKTANTE I IZVOĐAČE.

ČINJENICA JE MEĐUTIM, DA SE NI PRIMJENOM OPISANE METODE NISU MOGLE SAVLADATI NEKE SPECIFIČNE TEŠKOĆE SPUŠTANJA BUNARA U TOM TLU (SAMCI), PA JE ODLUČENO, DA SE PROMIJENI NAČIN FUNDIRANJA UTORA.

UREDNIŠTVO

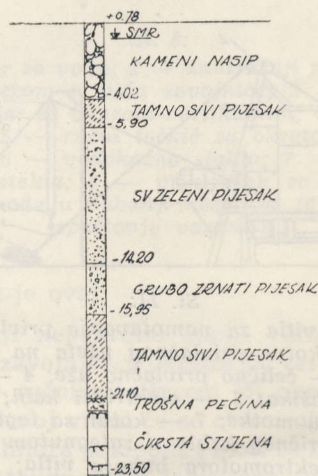
1. Uvodno

Za temeljenje žitnog silosa u Riječkoj luci razrađena je i usvojena kao jedna od varijanata temeljenje na tvrdoj stijeni pomoću armirano-betonskih bunara. Prethodnim sondažnim bušenjem terena na odabranoj lokaciji (Beogradska obala) dobiven je podatak, da je tvrda stijena na dubini od 18 do 30 m ispod površine terena, a ispod slojeva pijeska i kamenog nasipa. Na sl. 1 prikazan je tipičan profil terena, dobiven sondažnim bušenjem.

Bunari su projektirani tako, da osiguraju prijenos tereta objekta na stijenu. Na temelju podataka o dopuštenim naponima stijene određena je i veličina bunara. Sastav terena (u većem dijelu

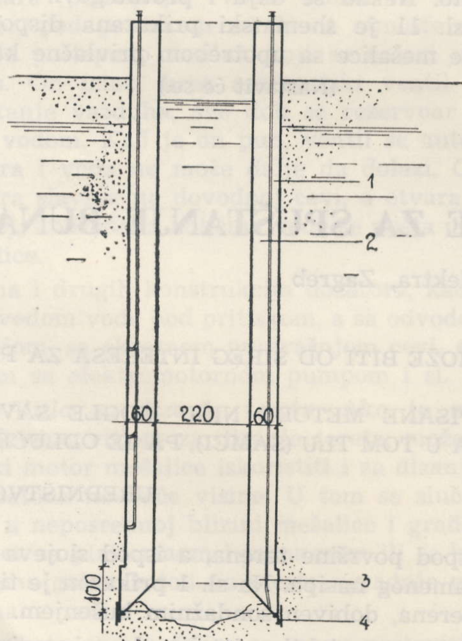
pijesak) opravdavao je pretpostavku, da će se bunari relativno lako spuštati.

Nivo podzemne vode je vrlo visok (vidi sl. 1.), pa je i ta činjenica trebala uticati na mogućnost spuštanja, i to u pozitivnom smislu. Osnovni preduvjet za uspješno spuštanje bunara jeste, da efektivne vertikalne sile (težina bunara uz eventualni dodatni teret) budu veće od sila trenja, koje se javljaju na plaštu bunara. Sve gore iznesene



Sl. 1: Geomehanički profil tla

činjenice ukazivale su na to, da će sile trenja biti dovoljno male. Na temelju proučavanja svih podataka o sastavu tla, kao i navoda raznih autora, pretpostavljene su sile trenja na plašt bunara s veličinom T = 1,0 t/m², na temelju čega je određena i debljina stijenke bunara (d = 60 cm). Da bi



Sl. 2: Uzdužni presjek — probni bunar

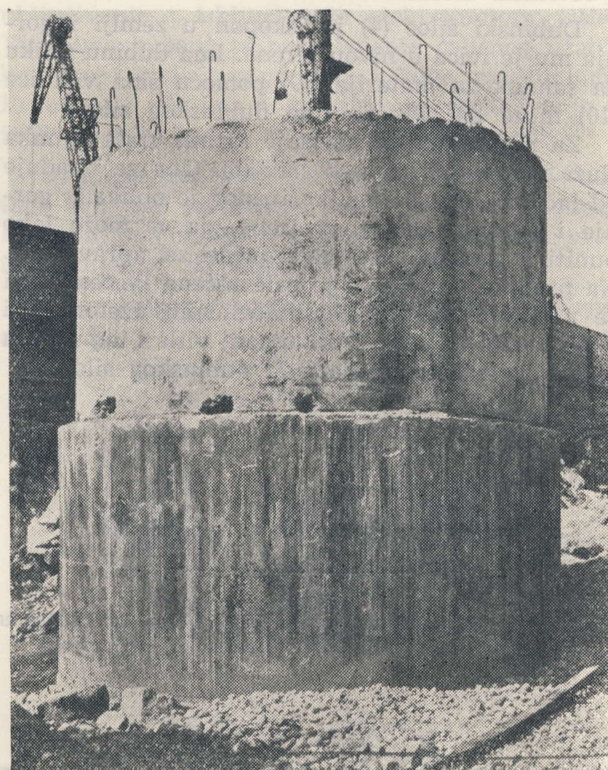
1 — cijevi 2", 2 — stijenka bunara, 3 — »nož« bunara, 4 — čelično ojačanje

se trenje još više smanjilo, predviđeno je ispiranje vodom kroz cijevi s izlivom uz plašt bunara, te izrada noža bunara većeg promjera od ostalog dijela, koji je trebao »voditi bunar« (sl. 2.).

Realizacijom ovog projekta pružila se prilika da se iskušaju metode prikladne za spuštanje bunara na velike dubine.

2. Probno spuštanje bunara (bez tiksotropnog omotača)

S tako odabranim elementima počelo se spuštanje bunara. Da bi se dobio uvid u točnost odabranih pretpostavki, u prvom redu o veličini trenja, započeti su radovi na ograničenom broju bunara (probni bunari).



Sl. 3: Doljnji dio bunara prije spuštanja

U toku spuštanja tih bunara zapaženi su ovi problemi i teškoće:

a) Pretpostavljeno trenje u pješčanim slojevima nije odgovaralo stvarnosti, već se kretalo oko veličine T = 1,5 t/m².

b) Potpuno je krivo pretpostavljeno, da će spuštanje kroz kameni nasip ići lagano. Kod te faze spuštanja naišlo se na dvije prepreke, i to: vrlo veliko trenje na plašt bunara (gotovo potpuno uklještenje) i nemogućnost kopanja kamenog materijala iz unutrašnjosti bunara predviđenim sredstvima za iskop. Vrlo skromno napredovanje u toku te faze rada postignuto je tek angažiranjem ronioca i uz upotrebu eksploziva. Zbog prekomjernog iskopa iz bunara u

momentima kad se ovaj zbog prevelikih sila na plašt nije spuštao, događalo se urušavanje okolnog terena, što je imalo za posljedicu naginjanje bunara i odstupanje od projektirane osi (samim tim se i trenje još više povećavalo).

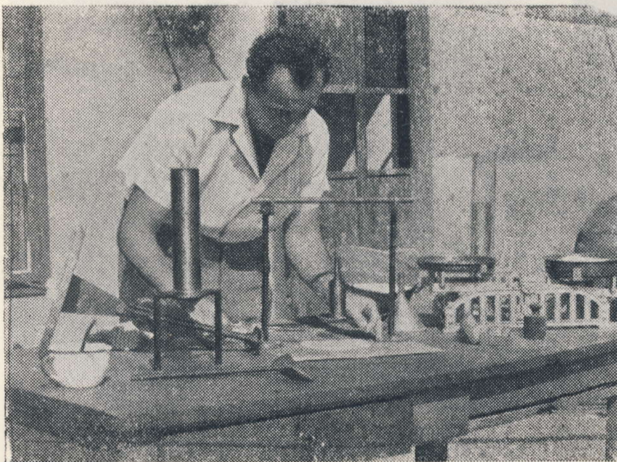
c) Ispiranje vodom nije dalo očekivane rezultate.

Na temelju tih opažanja došlo se do zaključka, da se bunari ne mogu spuštati na predviđeni način na dubine veće od cca 10—12 m (u ovom terenu), pa je bilo potrebno povećati težinu bunara ili smanjiti sile trenja na plašt. Usvojena je ta druga mogućnost, što je postignuto primjenom tiksotropnog omotača oko plašta bunara.

3. Spuštanje bunara uz pomoć tiksotropnog omotača[1]

a) Prethodni radovi

Kako je unaprijed bilo jasno, da tiksotropni omotač ne može djelovati odnosno održati svoj oblik i funkciju u kamenom nasipu, a jer se znalo na temelju naprijed navedenih iskustava, da upravo taj kamen stvara najveće sile trenja i uklještenje, najprije je uklonjen kameni nasip u zoni spuštanja bunara. Kameni nasip iskopan je do dubine cca 4 m, a nastala jama zastrpana je pijeskom (dobivenim iz iskopa bunara). Na tako pripremljen teren postavljen je bunar.



Sl. 4: Ispitivanje suspenzije

b) Tiksotropni omotač

Tiksotropni omotač oko bunara sastoji se od suspenzije bentonita u vodi u omjeru miješanja, koji daje potrebno tiksotropno stanje (za naš slučaj 1:5 do 1:6). Bentonit je dobavljen iz tvornice bentonita u Petrovcu na moru (Crna Gora). Točan omjer miješanja ovisi o mnogo faktora, najviše o kvalitetu bentonita, a može varirati od 1:3 do 1:12.



Sl. 5: Miješalica za suspenziju

Izvjesne uštede u potrošnji bentonita postižu se upotrebom tople vode za pripremanje suspenzije, kao i natapanjem bentonita cca 24 sata prije upotrebe.

Kvalitet suspenzije kontroliran je na gradilištu relativno primitivnim priborom (slika 4). Bentonit je miješan s vodom. Zbog potrebe, da to miješanje bude vrlo intenzivno u turbulentnim miješalicama poduzeća »Geoistraživanja«, Zagreb (sl. 5.).

Na gradilištu je upotrebljavan već prema mogućnosti nabavke aktivirani i neaktivirani bentonit. Aktivirani bentonit je upotrebljavan bez ikakvih daljnjih dodataka, dok je neaktivirani bentonit aktiviran na samom gradilištu dodatkom 5% kristalne sode. Rezultati su kod spuštanja bunara u oba slučaja bili jednaki.

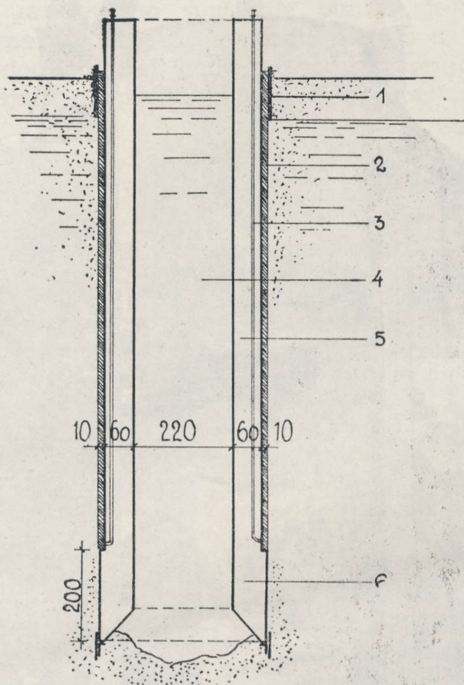
Tiksotropni omotač oko plašta bunara izrađen je dvojako:

— U gornjim slojevima je suspenzija lijevana u prstenasti prostor, koji je nastao kod spuštanja (zbog većeg promjera »noža« od ostalog dijela bunara). Zbog očuvanja oblika tog prostora (opasnost zarušavanja površine okolnog terena) stavljen je cilindar potrebne veličine oko bunara (sl. 6. i 7.).

---

[1] Pod tiksotropijom podrazumijeva se svojstvo glinenih suspenzija, da iz tekućeg stanja prelaze u gel (želatinu), ako se ostave da miruju. Ponovnim miješanjem ili gibanjem opet prelazi u tekuće stanje.

— Kad je prošireni dio bunara došao u dublje slojeve, bentonit nije u potpunosti slijedio spuštanje, pa se suspenzija pumpala kroz cijevi ugrađene u tijelo bunara s izljevom na mjestu proširenja pomoću pumpa.

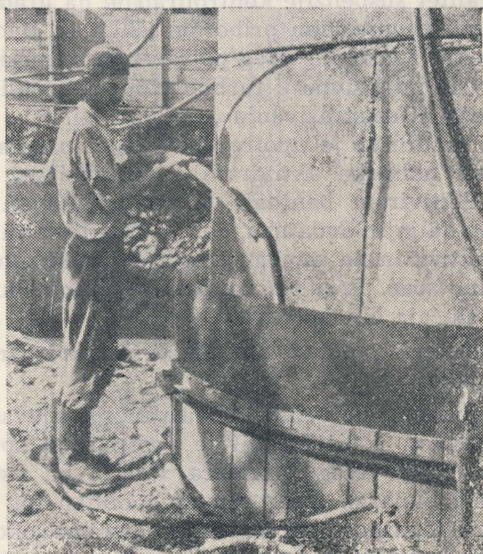


Sl. 6: Uzdužni presjek — s tiksotropnim omotačem 1 — zaštitni prsten, 2 — tiksotropni omotač, 3 — cijevi ⌀ 1", 4 — voda, 5 — stijenka bunara, 6 — nož bunara

c) Spuštanje bunara

Nakon uklanjanja kamenog nasipa i zrade tiksotropnog omotača bunar se spuštao bez ikakovih poteškoća i zastoja.

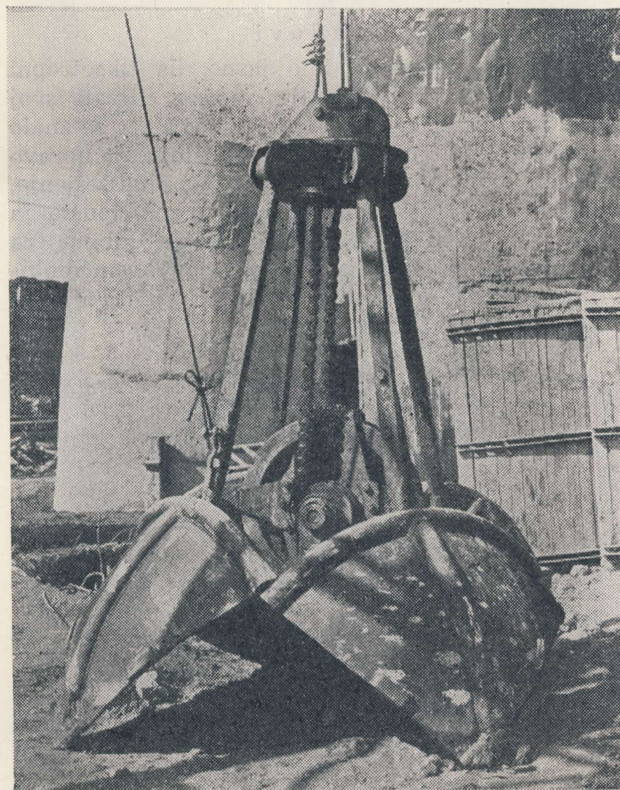
Prilikom spuštanja (pokretanja) bunara tiksotropni omotač je zbog gibanja prelazio u tekuće stanje, pa se na plaštu nisu pojavljivale gotovo nikakove sile trenja. Bunar se spuštao sve dublje, a da sile trenja nisu rasle, jer su se javljale samo na »nožu« bunara, a ne i na gornjim prstenima plašta bunara.



Sl. 7: Limeni plašt za punjenje suspenzije

Svi bunari spuštani na taj način (10 komada) doprli su vrlo brzo do tvrde pećine. Maksimalna dubina iznosila je 26 m, ali se na temelju dobivenih rezultata može zaključiti, da spuštanje na veće dubine (30 do 35 m) ne bi predstavljalo nikakvu teškoću.

Brzina spuštanja (prosječna, u toku dužeg perioda) pojedinog bunara ovisila je uglavnom o brzini betoniranja i stvrdnjavanja betona gornjih prstenova. U ljetnim danima, kad se je spuštalo 3 dana nakon betoniranja, na gradilištu je bila postignuta brzina od prosječno 1 m/dan za pojedini bunar. Brzina spuštanja uz kopanje bagerom kašikarom iznosila je u gornjim slojevima 0,6 do 0,7 m/sat, u dubinama od 10 do 20 m 1,0 do 1,2 m/sat, a nakon toga 1,0 m/sat. Vidi se, da je brzina spuštanja rasla sa dubinom, što je bila posljedica porasta efektivnih vertikalnih sila (težine) u odnosu na sile trenja. Opadanje brzine spuštanja na dubinama većim od 20 m posljedica je dužeg trajanja izvlačenja materijala iz većih dubina. Da bi se u potpunosti spriječio prekomjerni iskop i da bi se otklonila mogućnost da tiksotropna suspenzija prodre u bunar ispod noža, održavan je u bunaru pomoću crpki vodostaj za cca 50 cm viši od vanjskog. Time se dobio pritisak i tok vode prema spolja, koji je priječio prodiranje pijeska u bunar odozdo. Na



Sl. 8: Grabilica za kopanje bunara

taj način je postignuto, da je količina iskopa iz bunara u potpunosti odgovarala spuštanju bunara.

4. Upotrebljena mehanizacija

— Iskop iz bunara vršen je bagerom kašikarom (bager »Krupp« i bager »UB-1«) uz upotrebu polip-grabilice zapremine 0,7 m^3 proizvod radionice brodogradilišta »Viktor Lenac«, Rijeka (sl. 8). Pomoću istih bagera vršena je i montaža oplate bunara, koja se sastojala od montažnih prstenova.



Sl. 9: Postavljanje montažne oplate

— tiksotropna suspenzija pripremana je u miješalicama i tlačena klipnim pumpama (sl. 5);
— vodostaj u bunarima održavan je centrifugalnim crpkama kapaciteta 1500 l/min;
— beton je pripreman miješalicom kapaciteta 250 l;
— beton je ugrađivan pneumatskim pervibratorima;
— kao dopunsko sredstvo za iskop u pješčanim slojevima služio je pneumatski ejektor (mamut-pumpa) sa cijevima ∅ 180 mm.

5. Zaključci

Na temelju svega naprijed iznesenog može se zaključiti:

a) Za spuštanje bunara u terenima s osamljenim zaprekama (kamen samac, drvo i sl.) potrebna je efikasna intervencija ronioca (najveća dubina do cca 30—35 m).

b) Spuštanje bunara kroz slojeve s većim i gušće položenim krutim zaprekama ne može se izvesti osim uz upotrebu teških dodatnih uređaja za bušenje, iskop i sl.

c) Spuštanje bunara bez upotrebe tiksotropnog omotača može se izvesti samo na manje dubine, uz povećanje težine bunara.

d) Djelovanje tiksotropnog omotača može se eliminirati nakon dovršenog spuštanja na manjim dubinama crpljenjem, a na većim dubinama injektiranjem cementa.

e) Upotrebom tiksotropnog omotača može se mnogo štediti na betonu za izradu bunara, jer zbog manjeg trenja dostaje i manja težina za uspješno spuštanje (smatra se, da bi za bunare u riječkoj luci bila dovoljna debljina stijenke cca 40 cm umjesto 60 cm).

f) Budući da tiksotropni omotač gotovo potpuno eliminira sile trenja na plašt bunara iznad »noža«, pa prilikom spuštanja ne može doći do vlačnih naprezanja, velike uštede se mogu postići i u količini armature, koja može biti minimalna.

g) Vjerovatno bi se s istim uspjehom mogao primijeniti tiksotropni omotač i kod izrade kesona i stojećih pilota u slučaju njihove primjene u terenima sastavljenim od sitnozrnatog materijala (pijesak, glina, šljunak i sl.).

Projekat temeljenja pomoću bunara izradila je projektna organizacija »Rijeka-projekt« (projektant ing. Veljko Juračić), dok je izvedba bila povjerena građevnom poduzeću »Hidroelektra« iz Zagreba.

PRIMJENA MODULARNE KOORDINACIJE U NAŠEM GRAĐEVINARSTVU

Ing. **Miroslav Helebrant**, Institut građevinarstva Hrvatske, Zagreb

Pojam modula potječe još iz starih vremena. Već su stari Grci upotrebljavali modul od 1 stope.

Danas se u svijetu uglavnom upotrebljavaju dva različita modula i to: modul 10 cm (ili 4 inches u zemljama, u kojima se ovori engleski) u svim zemljama osim Njemačke, koja je svojim DIN normama propisala modul 12,5 cm.

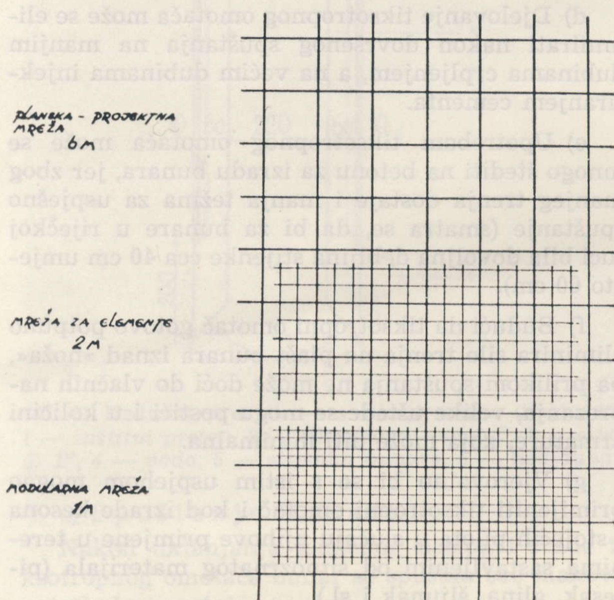
Naša zemlja usvojila je modul M = 12 cm Jugoslavenskim standardom JUS U. A 9.001 1957 »Jedinstvena modularna koordinacija u zgradarstvu.«

U progresivnom građevinarstvu, gdje se sve više upotrebljavaju gotovi prefabricirani elementi, treba imati zajednički dimenzijski nazivnik, kako bi se omogućilo da različiti elementi, od kojih se sklapa neka zgrada, odgovaraju jedan drugome, bez ikakvog dotjerivanja na gradilištu. To usklađivanje zovemo »M o d u l a r n o m k o o r d i n a c i j o m.«

Svrha uvođenja modularne koordinacije je brže i jeftinije građenje. Da efekat bude što veći, mo-

dularnu koordinaciju treba provesti kroz projektiranje, prefabrikaciju građevinskih elemenata i samo građenje, odnosno sklapanje elemenata.

Kod suvremenog projektiranja treba već u početku odrediti t. zv. »P o m o ć n u m r e ž u«. Ta mreža može imati okna različitih dimenzija, koja moraju uvijek biti višekratnici osnovnog modula M = 10 cm. Tako, na pr. takva mreža može imati p l a n s k u (p r o j e k t n u) m r e ž u, m r e ž u z a e l e m e n t e, konačno osnovnu m o d u l a r n u m r e ž u (vidi sl. 1). Pritom položaj zidova treba da bude vezan na linije »projektne mreže«, a elementi na linije »mreže za elemente«.



Sl. 1

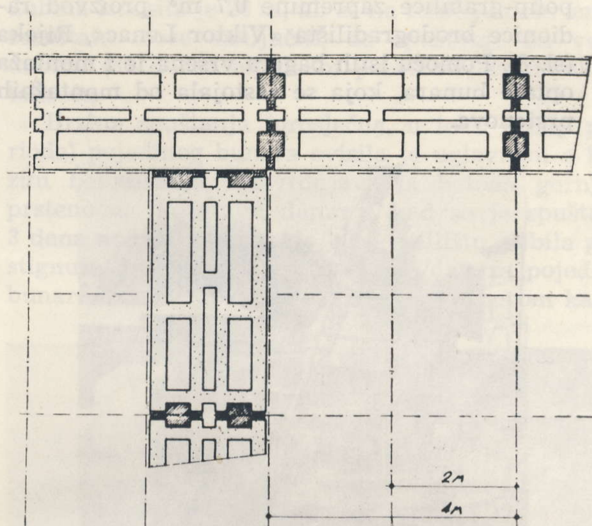
Pojedine države imadu zasada različite dimenzije »projektne mreže« i »mreže za elemente«. Tako, na pr., »projektna mreža« u pojedinim državama ima ove veličine:

Austrija	100,	110	i	125	cm,
Danska	40,	60,	105 i	122	cm,
Francuska	100,	175,	i	180	cm,
Njemačka	62,5,	125,	i	250	cm,
Norveška	40,	50	i	60	cm,
Švedska	10,	20	i	50	cm,
Britanija	84,	99	101,5 i	251,5	cm,
Jugoslavija	50,	60,	100 i	120	cm.

U našoj zemlji držano je nakon propisivanja modula od 10 cm nekoliko važnih sastanaka, od kojih spominjemo:

1) konferenciju o modularnoj koordinaciji u »Saveznom zavodu za produktivnost rada« u Beogradu, na kojoj su osim naših stručnjaka sudjelovali stručnjaci Evropske agencije za produktivnost, zatim Švedske, Zapadne Njemačke, Italije i dr. (30. IX. 1958.),

2) savjetovanje »Savezne građevinske komore« u pitanju proizvodnje prefabriciranih konstrukcija, elemenata i novih materijala za ugrađivanje, kao i u pitanju uvođenja modularne koordinacije u zgradarstvu (19. I. 1959. u Ljubljani).



Sl. 2

Savjetovanje u Ljubljani smatramo velikim uspjehom, jer su prvi puta nakon propisivanja modula doneseni konkretni zaključci.

Ti su zaključci usvojeni u Sekretarijatu Saveznog izvršnog vijeća za industriju (Službeni List FNRJ br. 4/60), koji je izdao:

NAREDBU

o Privremenim tehničkim propisima o projektiranju i građenju u stambenoj izgradnji po sistemu modularne koordinacije

1. Principi modularne koordinacije mjera za objekte stambene izgradnje, određene ovom naredbom, imaju se primjenjivati pri projektiranju i izvođenju objekata stambene izgradnje.

2. Osnovni principi modularne koordinacije mjera za objekte stambene izgradnje su slijedeći:

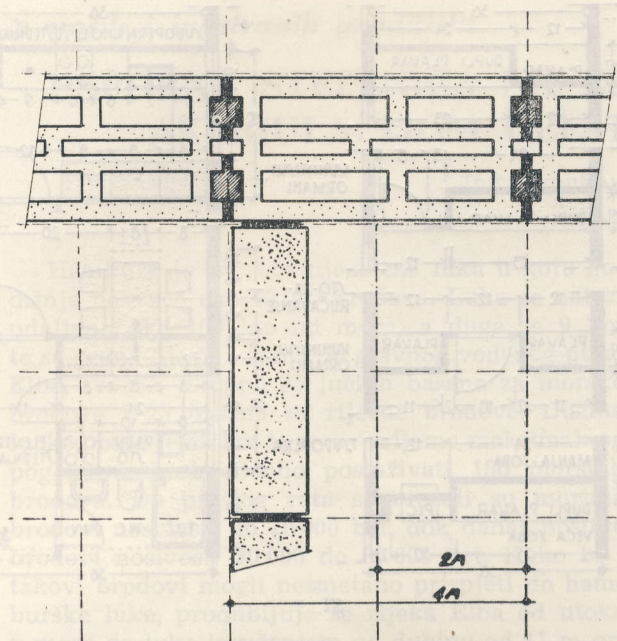
1) sistem modularne koordinacije mjera vezan je za grube građevinske radove,

2) modularne ravnine zidova sastavljenih od zidnih elemenata (opeke, blokova i dr.) prolaze sredinom spojnica i ograničene su unutarnjim površinama nosećih zidova ili elemenata (vidi sl. 2),

3) pregradni zidovi moraju biti jednom svojom stranom postavljeni uz modularnu ravninu (vidi sl. 3).

3. Rasponi (r_0) — čisti otvori međukatnih konstrukcija (samjereni s jugoslavenskim standardom JUS. U. 001) — mjere se između modularnih ravnina glavnih nosećih zidova ili elemenata i moraju biti modularni.

Modularni rasponi (r_0) međukatnih konstrukcija određuju se najviše u pet modularnih veličina s

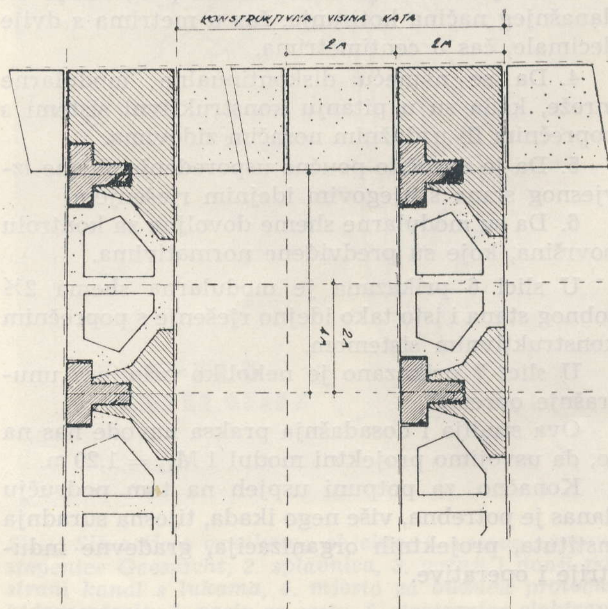


Sl. 3

jedinicom priraštaja od 6 M, i to: 36 M (3,60 m), 42 M (4,20 m), 48 M (4,80 m), 54 M (5,40 m) i 60 M (6,00 m).

I rasponi (r_0) ispod 36 M i iznad 60 M moraju biti modularni, tj. samjereni s osnovnim modulom od 10 cm ili njegovim multiplom.

4. Konstruktivna visina katova (H_k) mora biti modularna i samjerena s jugoslavenskim standardom JUS. U. A9.001, a mjeri se od polovine spojnice iznad grube (neobrađene) međukatne konstrukcije jednog kata do polovice spojnice grube međukatne konstrukcije slijedećeg kata, tj. od gor-



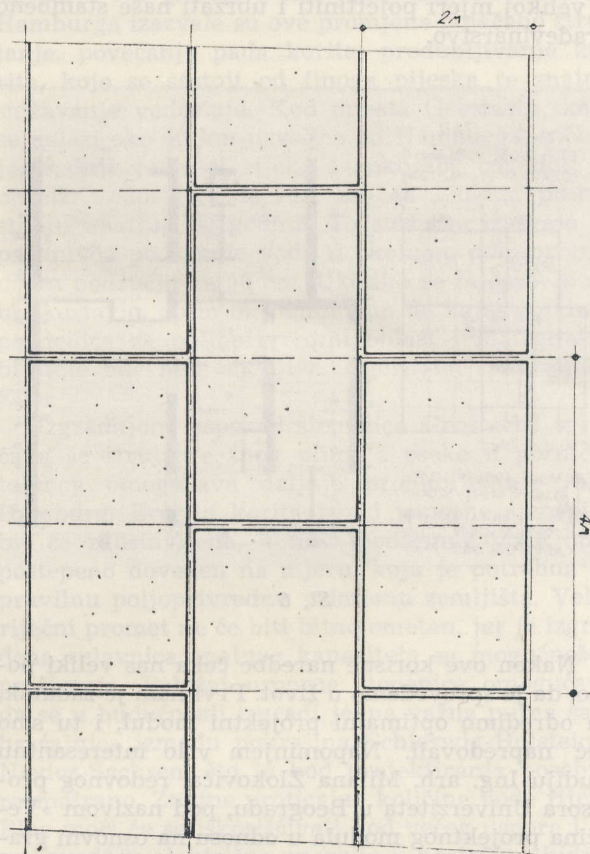
Sl. 4

nje površine grube međukatne konstrukcije jednog kata do gornje površine grube međukatne konstrukcije slijedećeg kata (vidi sl. 4).

Konstruktivna visina katova (H_k) iznosi 28 M (2,80 m). Republički organ uprave nadležan za poslove građevinarstva može po potrebi odrediti pored ove još i jednu modularnu veličinu za konstruktivne visine katova stambenih objekata na svom području.

Čista (svijetla) visina stambenih prostora (H_s) ne smije biti manja od 24 M (2,40 m) i mora biti modularna.

Čista (svijetla) visina podrumskih prostorija (H_p), predviđenih kao spremište za ogrjevni materijal i drugo, ne smije biti veća od 22 M (2,20 m).



Sl. 5

5. Osovinski razmak montažnih nosećih elemenata međukatnih konstrukcija u ugrađenom stanju određuje se (u skladu s jugoslavenskim standardom JUS. U. A9.001) u modularnim količinama od: 3 M (30 cm), 4 M (40 cm), i 6 M (60 cm).

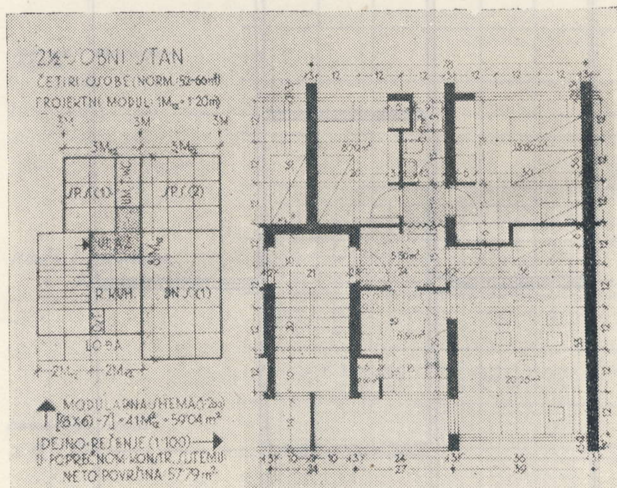
6. Dimenzije blokova i ploča za zidanje u vertikalnoj projekciji, računate od sredine jedne spojnice do sredine druge spojnice, moraju biti u cijelim modulima od 10 cm i u skladu s jugoslavenskim standardom JUS. U. A9.001.

Za blokove vezane cementom modularna mjera u vertikalnoj projekciji od sredine jedne spojnice do sredine druge spojnice određuje se na 40×20 cm (vidi sl. 5).

7. Ova naredba primjenjivat će se na objekte stambene izgradnje, za koje se ugovor o izradi projekta zaključi poslije stupanja na snagu ove naredbe.

8. Ova naredba stupa na snagu osmog dana nakon objavljivanja u »Službenom Listu FNRJ«.

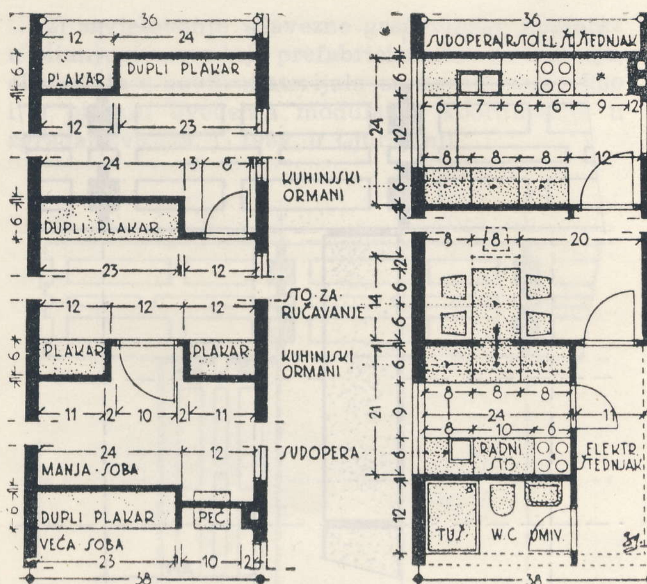
Danas je ta naredba na snazi i treba da se nje pridržavaju projektanti, proizvađači građevnih elemenata, a isto tako i operativa. Ne treba isticati, koliko je ta naredba važna za sistematizaciju progresivnog građenja i posebno industrijskih metoda građenja. Standardizacija i tipizacija pojedinih proizvoda građevne industrije, o kojoj toliko govorimo, tek sada se može realizirati i na taj način u velikoj mjeri pojeftiniti i ubrzati naše stambeno građevinarstvo.



Sl. 6

Nakon ove korisne naredbe čeka nas veliki posao, da je sprovedemo u život. Prvi nam je zadatak, da odredimo optimalni projektni modul, i tu smo već napredovali. Napominjem vrlo interesantnu studiju Ing. arh. Milana Zlokovića, redovnog profesora Univerziteta u Beogradu, pod nazivom »Veličina projektnog modula u odnosu na osnovni građevinski modul u oblasti funkcionalnog proučavanja normiranog stana«

Na osnovu provjerenog optimalnog projektnog modula $1\,M_{12} = 2\,M_6 = 12\,M = 1{,}20\,m$ pri rješavanju zgrada za stanovanje, autor te studije je razradio normative, koji se odnose na stambenu izgradnju u Beogradu, u obliku dijagrama za konstruktivne sisteme poprečnih i uzdužnih nosećih zidova, uz pretpostavku primjene diskontinualnih projektnih modularnih mreža, nastalih interpolacijom nosećih zidova različite debljine. Autor pri tome ograničava raspone stropnih konstrukcija na 5 preferencijalnih modularnih mjera (36, 42, 48, 54 i 60 M).



Sl. 7

Na nekoliko praktičnih primjera autor dokazuje opravdanost tih prijedloga sa specifične točke gledišta projektanta, ističući korelaciju između linearne modularne sheme i odgovarajućeg idejnog rješenja osnove stana određenog tipa i veličine.

Na koncu studije autor te studije donosi ove zaključke:

1. Da se primjenom modularne koordinacije postizavaju racionalnija i jasnija rješenja u oblasti stambene izgradnje, pogotovo kada se zasnivaju na konstantnom projektnom modulu.

2. Da se usvojeni projektni modul od $1\,M_{12} = 1{,}20\,m$ u primjeni pokazao kao naročito pogodan, što je u dovoljnoj mjeri dokazano na iznesenim primjerima.

3. Da je kotiranje u modulima preglednije od današnjeg načina kotiranja, čas u metrima s dvije decimale, čas u centimetrima.

4. Da se nameću diskontinualne modularne mreže, kada su u pitanju konstruktivni sistemi s poprečnim ili uzdužnim nosačim zidovima.

5. Da je naročito poučno uspoređenje sheme izvjesnog stana s njegovim idejnim rješenjem.

6. Da su modularne sheme dovoljne za kontrolu površina, koje su predviđene normativima.

U slici 6 prikazana je modularna shema 2½ sobnog stana i isto tako idejno rješenje s poprečnim konstruktivnim sistemom.

U slici 7 prikazano je nekoliko primjera unutrašnje opreme.

Ova studija i dosadašnja praksa navode nas na to, da usvojimo projektni modul $1\,M_{12} = 1{,}20\,m$.

Konačno, za potpuni uspjeh na tom području danas je potrebna, više nego ikada, tijesna suradnja instituta, projektnih organizacija, građevne industrije i operative.

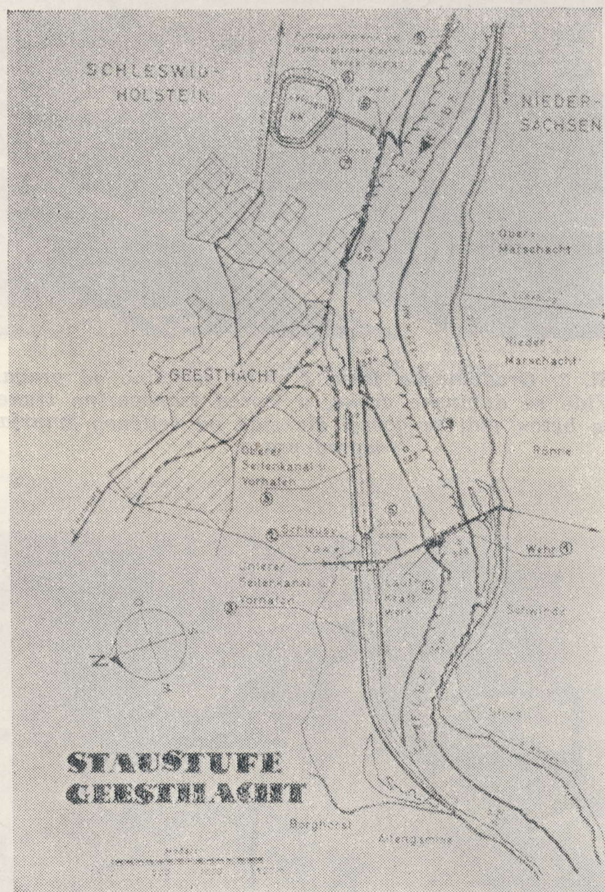
S naših i inostranih gradilišta

USPORNA STEPENICA NA ELBI I ELEKTRANA SA CRPNOM AKUMULACIJOM GEESTHACHT KOD HAMBURGA

Ing. **Zvonko Šprínger,** Zagreb

(Bilješka s puta)

Hamburg je najveća njemačka luka u koju godišnje navraća oko 19 000 brodova. Luka se nalazi udaljena oko 100 km od mora, a duga je 9 km te se grana lijevo i desno od glavnog vodenog puta, Elbe, tvoreći ukupno 35 lučkih basena za morske brodove i 23 basena za riječne brodove. Dužina lučke obale je 56 km te se za vrijeme maksimalnog pogona može istodobno posluživati 150 morskih brodova. Do prošlog rata saobraćali su morima brodovi nosivosti do 10 000 brt, dok danas postoje brodovi nosivosti 30 000 do 50 000 brt. Kako bi i takovi brodovi mogli nesmetano prispjeti do hamburške luke, produbljuje se rijeka Elba od utoka u more do luke jaružanjem na dubinu od 11 m pri najnižem vodostaju. Predviđa se u budućnosti produbljivanje korita na dubinu od 12 m, dok sama



Sl. 1: Situacija s oznakama objekta: 1. ustava usporne stepenice Geestacht, 2. splavnica, 3. gornji i donji postrani kanal s lukama, 4. mjesto za buduću protočnu hidrocentralu, 5. nasip za cestu, 6. strojarnica elektrane sa crpnom akumulacijom, 7. cijevni vodovi, 8. umjetno jezero i 9. nasipi.

rijeka ima dovoljnu snagu da održi tu dubinu i bez jaružanja. Razlika u vodostaju rijeke uslijed plime i oseke Elbe iznosi kod luke Hamburg cca 2,30 m.

Zbog radova na jaružanju i produbljivanju korita pojačala su se strujanja uslijed plime i oseke, a najniži vodostaj snižen je za 0,50 m u toku posljednjih 100 godina u luci Hamburg. Uzvodno od Hamburga izazvale su ove promjene pojačano strujanje, povećanje pada korita, produbljivanje korita, koje se sastoji od finoga pijeska te znatno snižavanje vodostaja. Kod mjesta Geestacht, koje se nalazi oko 40 km uzvodno od Hamburga, snižen je srednji vodostaj rijeke za oko 100 cm, dok je najniži vodostaj sada niži za cca 150 cm prema stanju unatrag 80 godina. To sniženje izazvalo je pad nivoa podzemne vode u okolnom poljoprivrednom području za 50 cm. Ukoliko se taj proces ne bi zaustavio, došlo bi neminovno do katastrofalnih posljedica za poljoprivrednu oblast i materijalne bi štete bile neprocjenjive u gornjem toku rijeke Elbe.

Izgradnjom usporne stepenice Geestacht sprečava se strujanje zbog plime i oseke u gornjem toku a omogućava daljnje produbljivanje luke Hamburg. Erozija korita iznad usporne stepenice bit će zaustavljena, a nivo podzemne vode opet postepeno doveden na mjeru, koja je potrebna za pravilnu poljoprivrednu primjenu zemljišta. Velik riječni promet ne će biti bitno ometan, jer je izgrađena splavnica znatnog kapaciteta sa mogućnošću proširenja. Položaj usporne stepenice omogućava da se u budućnosti izgradi jedna važna putna saobraćajnica između pokrajina Schleswig-Holstein i Nieder-Sachsen, što je kod projektiranja posebno razmatrano. Znatne proticajne količine vode rijeke Elbe moći će se iskorišćivati kod većeg uspora i za proizvodnju električne energije u protočnoj hidrocentrali, čije mjesto je predviđeno u izgradnji vodojaže. Podizanje vodostaja gornjeg toka rijeke Elbe i njegovo ustaljenje omogućilo je, nadalje, izgradnju elektrane sa crpnom akumulacijom, kojoj ustava služi kao donji prag crpnog basena.

U s t a v a u E l b i — k m 585,900

Ustava ima 4 otvora po 50 m širine. U otvorima se nalazi hidraulički formiran prag, koji je za 1,80 m viši od srednje razine dna korita. Na taj način smanjena je visina zatvarača ustave za cca 25%. Pomične dijelove zatvarača ustave čine čelični sektori, preko kojih se preliva voda, i koji održavaju predviđeni uspor. Kod maksimalnog protoka spuštaju se sektori u posebne komore u pragu ustave te tako otvaraju puni protočni presjek. Čelični sektori se pokreću promjenom pritiska vode

na principu spojenih posuda, t. j. promjenom hidrauličkog pritiska u komorama sektora. Čelične ploče sektora su debljine 8—10 mm, a pojačane su okvirima na razmak od 3,05 m, koji sile potiska predaju na pojedinačne ležajeve u pragu. Brtvljenja su izrađena od posebnih gumenih profila.

Primjenom više položenog praga postala je gradnja jeftinija prema uobičajenim objektima, jer su sektorski zatvarači postali niži, a komore za zatvarače manje, što je dalo pliće temeljenje samoga objekta.

Za smanjenje uzgona ugrađen je uzvodno od ustave brtveni sloj od gline ispred praga; uzvodno žmurje ne dopire do duboko položenih slojeva gline, jer se moralo računati s vrlo teškim preprekama pri zabijanju žmurja na tu dubinu. Na području ustave i stupova zgusnuto je temeljno pjeskovito tlo na dubinu od 5 m pomoću Kellerovih vibratora.

Nizvodno od ustave je korito rijeke zaštićeno tonjačama s kamenim nabačajem. Oblik preliva je formiran prema prirodnoj strujnoj liniji, a nakon ispitivanja modela. Ustava se gradi u tri etape: započeto je sa gradnjom I. etape godine 1957., a treća etapa bit će završena početkom 1960. godine. Za oblikovanje građevinske jame bile su mjerodavne riječne struje (naročito kod visokog vodostaja). Morao se predvidjeti jednostavan način izgradnje, koji će se lako moći prilagoditi i eventualnim iznenadnim promjenama, da se lako ukloni sav građevinski materijal, kako se ne bi smanjivao profil korita za vrijeme zimskih mjeseci. Građevinska jama je formirana tako stvaranjem jedinstvenoga zida od čeličnog žmurja, koji je iznutra bio poduprt zemljanim tijelom. Vodostaj unutar građevinske jame snižen je za oko 11 m pomoću dubinskih crpki.

Od 16. 4. 1959. odvija se riječni promet kroz prostrane kanale i splavnice, te se moglo započeti sa 3. etapom izgradnje ustave. Dana 20. 7. 1959., dovršenjem izgradnje građevinske jame 3. etape i sa dva gotova zatvarača stvoren je prvi uspor, a u oktobru bit će uspor povećan za daljnjih 50 cm, t. j. na kotu +4,0 m. Taj uspor stvorit će mogućnost pune plovnosti sve do Lauenburga (granica između BDR i DDR) i do ulaza u kanal Elba—Luebeck sa dubinom gaza od 2,50 m. Taj vodostaj omogućava, nadalje, punu izgradnju elektrane sa crpnom akumulacijom (sada je izgrađena polovica postrojenja, koje je već u pogonu oko godinu dana).

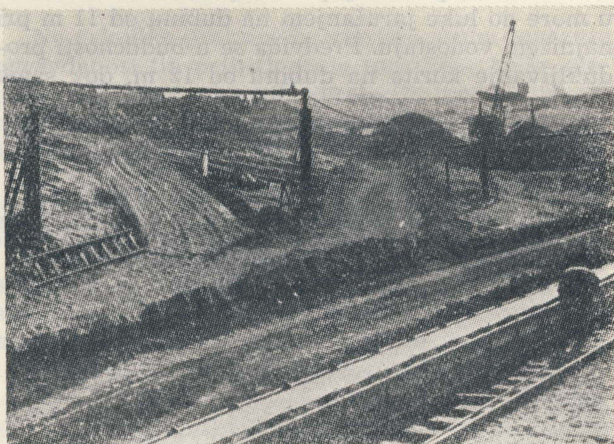
Sektorski zatvarači ustave predviđeni su za uspor od +5,65 m, ukoliko će se u budućnosti pristupiti kanaliziranju Elbe te izgradnji druge usporne stepenice uzvodno od utoka Sude (DDR).

Kanali i splavnica

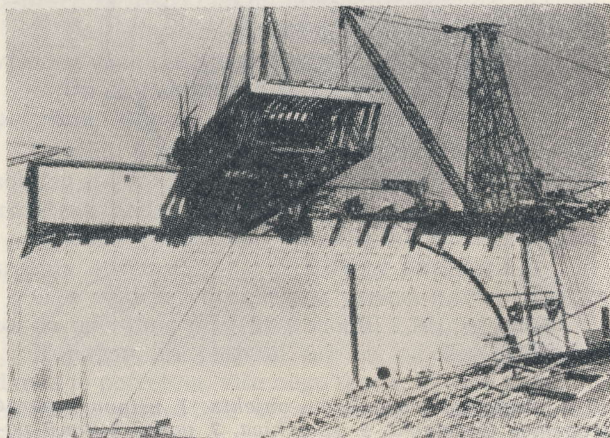
Kanal ima dužinu cca 5 km i prolazi u pravcu desnim priobalnim područjem. Normalni presjek kanala određen je veličinom riječnog brodovlja. Predviđeno je mimoilaženje teglenjačkog niza širine 19 m, koji uzvodno nailazi, s nizom širine 24 m, koji nizvodno vozi. Predluke uzvodno i nizvodno od splavnice predviđene su za sidrište širine 25 m



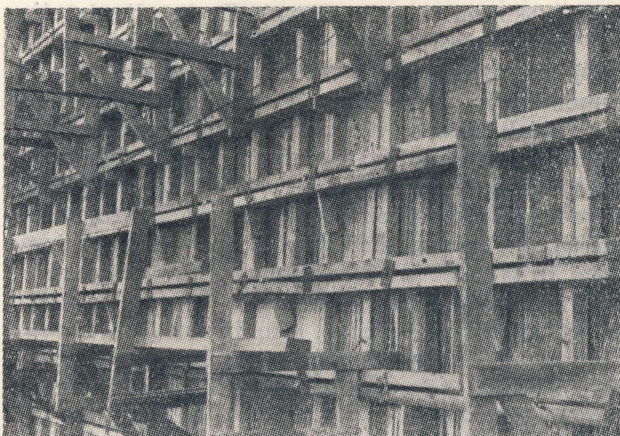
Sl. 2: Nizvodna strana građevinske jame 3 etape. Vrši se otkop kamenog nabačaja, koji je služio za zatvaranje otvora u zagatnom zidu.



Sl. 3: Građevinska jama 3 etape, uzvodno od praga. Vide se dubinske crpke, a ispred transportne trake za beton vidi se gornji dio zida od čeličnog žmurja ispred praga.



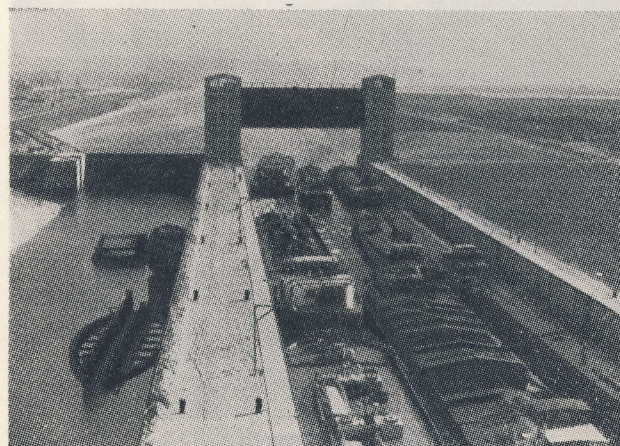
Sl. 4: Građevinska jama 3 etape s pogledom na srednji stup ustave, na kojem je kontrolna stanica za sve crpke. Vidi se provizorni cestovni most.



Sl. 5: Montažne ploče za oplatu stupa. Površina oplate je vrlo glatka (presane ploče od drvenih vlakanaca).



Sl. 6: Pogled na uspor rijeke Elbe za vodostaj NN+3,50 m između srednjih stupova.



Sl. 7: Pogled s vrha nizvodnog tornja na ustavu sa otvorenim uzvodnim zatvaračem. Lijevo se vidi prostor za sjevernu komoru, a na dnu slike, privremeni zatvarač komore. U pozadini se vidi gornja luka i postrani uzvodni kanal.

s obje strane u dužini od oko 1000 m. Na taj način je širina kanala između obalnih zidova od čeličnog žmurja ukupno 111 m.

Splavnica će se sastojati kod potpune izgradnje od dvije komore širine 25 m i korisne dužine 230 m. U prvoj etapi izgradnje izvedena je južna komora sa zajedničkim srednjim zidom te svi podvodni dijelovi portala (temelji i dr.) za sjevernu komoru. U drugoj etapi treba izgraditi samo sjeverni zid i zatvarače komore. Uzvodni ulaz u sjevernu komoru zasada je zagrađen privremenim zatvaračem.

Komore splavnice sastoje se od betonskih masivnih zidova. Smanjenje podzemnih strujanja postignuto je zabojima od čeličnog žmurja 8,0 odn. 10,5 m (srednji zid) ispod dna temelja, koje se nalazi 2,0 m ispod korita odn. 10 m ispod usporne kote +4,0 m. Zidovi su izrađivani u čeličnoj pomičnoj oplati u blokovima dužine 15 m. Dno splavnice je otvoreno; debeo kameni nabačaj na obrnutom filtru omogućava izjednačenje pritiska između podzemne vode i vodostaja u komori. Temelj masivne ulazne odn. izlazne građevine (portali) ima također zid od žmurja, koji je priključen na temelje tako, da je omogućeno vertikalno pomicanje, dok je za savijanje spoj kruto izveden. Temelji su betonirani odvojeno, t. j. temelji lijevog i desnog te srednjeg tornja, zatim spojni dijelovi praga; po završenom slijeganju zatvorene su betonom posebne »plombe« između pojedinih dijelova temelja. Tlo ispod tih temelja zbijeno je Kellerovim velikim vibratorima na dubinu od 7,5 odn. 5,0 m, kako bi se što više smanjila naknadna slijeganja.

Kod punjenja splavnice dovodi se dvije trećine količine vode kroz djelomično podignute zatvarače. Preostala trećina ulazi ispred susjedne komore te se sprovodi kanalom površine 10 m² kroz srednji zid komora do ispred donjeg zatvarača radne komore. Na taj način nastaje jednolično strujanje u gornjoj predluci. Kod ispuštanja vode odlazi ²/₃ količine kroz nešto podignut zatvarač a ¹/₃ ispušta se kroz otvor iza zatvarača susjedne komore. Time su znatno smanjena poprečna strujanja u predlukama, koja su uobičajena kod takovih dvostrukih splavnica. Uslijed punjenja s obje strane, nastaju u komori valovi, koji se kreću s jedne i druge strane te se zbog interferencije dobiva mirno ležanje brodova u splavnici.

Protočna centrala

Na sjevernoj strani ustave predviđena je izgradnja protočne hidrocentrale, kada se uspon Elbe podigne na mjeru +5,65 m, što zahtijeva prethodnu kanalizaciju gornjeg toka Elbe. Predviđa se centrala sa 7 turbina ukupnog protoka 900 m³/s kao ekonomski opravdano rješenje. Proizvodnja te elektrane iznosila bi tada 20 000 kW (20 MW).

Količine radova i vrijednost objekta.

a) ustava:

35 000 m³ armiranog betona
25 000 m² zabijenog žmurja
150 000 m³ zemljanih radova 18 miliona DM

b) kanali:

3 Mio m³ zemljanih radova
140 000 t kamenog i dr. nabačaja — 14 miliona DM

c) splavnica:

65 000 m³ armiranog betona
20 000 m² zabijenog žmurja
500 000 m³ zemljanih radova — 16 miliona DM

d) splavnica:

dovršenje 2. komore — 6 miliona DM

e) za otkup zemljišta, izgradnju pomoćnog privremenog mosta (lokalni saobraćaj), hidrotehničke mjere zaštite i osiguranja okolnog zemljišta, upravu gradnje i sporedne troškove — 14 miliona DM

ili ukupno oko 68 miliona DM prema stanju godine 1957. Za izgradnju protočne hidrocentrale bilo bi potrebno oko 40 miliona DM. Finansiranje objekta (bez centrale) vrši se sa dvije trećine iz saveznih sredstava, dok preostalu trećinu daje pokrajina (grad) Hamburg. Slike u tekstu prikazuju stanje na gradilištu krajem mjeseca rujna kod uspora +3,50 m, t. j. 0,50 m ispod normalnog uspora (NN+4,00 m).

Elektrana sa crpnom akumulacijom

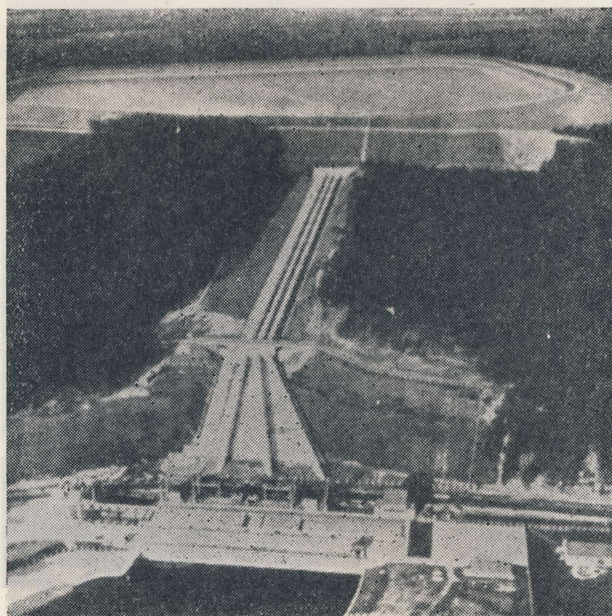
Treba reći još nekoliko riječi i o tom objektu, koji izgrađuje o svom trošku HEW, t. j. hamburško društvo za proizvodnju električne energije. Radi se o t. zv. vršnoj centrali, koja može u roku od 120 sekundi osigurati dovoljno energije za vrijeme vrhova potrošnje u hamburškom području.

Hamburško industrijsko područje trpjelo bi ogromne gubitke odn. proizvađač elektroenergije morao bi plaćati velike penale, ukoliko bi došlo do nestašice ili prekida u dobavi elektroenergije. Izgrađena elektrana sa crpnom akumulacijom čini sada jedinstven sistem sa još 6 termoelektrana te iskorišćuje njihovu energiju za vrijeme noći (mala potrošnja u potrošačkoj mreži) za crpljenje vode iz Elbe u umjetno jezero. To će postrojenje svakodobno svojom znatnom snagom biti od pomoći za dobivanje kritične količine energije u potrošačkom području. Izgradnjom ustave kod Geestachta stvorena je idealna mogućnost za izgradnju takvog postrojenja, jer se u blizini nalazi hrbat brežuljka Geest (oko 1000 m udaljen od matice rijeke Elbe), koji nadvisuje obalu za oko 80 m.

Umjetno stvoreno jezero dugo je oko 600 m, a široko oko 500 m, te ima ulaznu građevinu, koja je izgrađena za šest cijevi, dok su sada izvedene samo tri. U toj građevini smješteni su svi hidraulički posluživani strojevi za vertikalne tablaste zatvarače i brze leptiraste zatvarače. Jezero može primiti 3,3 miliona m³ vode, a izgrađeno je nakon zemljanih radova, koji su iznosili oko 2,2 miliona m³. Nasip jezera izveden je sav od pijeska, a s vanjske je strane obložen 20 cm debelim slojem humusa, koji je odmah zasađen travom, grmljem i drvećem (cijela okolina je pošumljena). Za brtvljenje cijelog jezera upotrebljen je asfalt beton. Za dno temelja primijenjen je 5 cm debeo sloj pijeska s bitumenom, a povrt toga je stavljen 6 cm debeo sloj asfalt-betona, siromašnog drobljencem. Taj sloj moći će podnijeti eventualna slijeganja tla, a i promjene temperature od —30°C do +60°C, pa se može po njemu voziti kod čišćenja sa strojevima, koji imaju gumene naplatke. Površina nasipa izrađena je također od 5 cm debelog sloja pijeska sa bitumenom, a zatim je nanesen 7 cm debeo sloj asfalt-betona sa mnogo drobljenca. Površinska obrada dna i nasipa izvršena je mastiksom 5 kg/m². Nagib nasipa s vodene strane je 1:2,5, a s vanjske strane 1:3,5.

Ulazna građevina od betona ima 30 m visine, 52 m dužine i 18 m širine. Odavde do strojarnice vodi 612 m dugi cijevni vod od kojeg je prvih 480 m izvedeno u nagibu 8,4‰, a ostatak u nagibu 31,3‰. Prvih 105 m izvedeno je kao podzemni armirano betonski cijevni vod a nadzemni je dio od čeličnih cijevi. Promjer cijevnog voda je 3,80 m. Čelične cijevi imaju pomične ležajeve (»pendel«) na raspon od 24 m. Strojarnica je temeljena 15 m ispod normalnog vodostaja rijeke Elbe, ima 110 m dužine i širinu 42 m. Izgrađena je za cijeli predviđeni kapacitet kao korito, a odozgo se pokriva pomičnim poklopcima. Na vodenoj strani nalaze se pomoćni strojevi, crpke za hladnu vodu (hlađenje), zračni kompresori (za ispuhavanje turbina), organi za regulaciju i t. d. Izlazni odn. crpni kanal izrađen je nakon opsežnih modelnih ispitivanja i nakon provjeravanja, da li crpljenje odn. ispuštanje vode ne će ometati plovidbu.

Jedinica mašinskog postrojenja sastoji se od turbine, generatora i pumpe, te su svi spojeni jed-



Sl. 8: Zračna snimka gotove elektrane sa crpnom akumulacijom. Naprijed strojarnica, ispred ceste je trafostanica, a zatim se vide cijevni vodovi koji se uspinju ka jezeru.

nom osovinom, oslonjenom u 4 točke. Kolo turbine i pumpe oslonjeno je, prema tome, konsolno na osovinu. Francis turbina je kruto spojena sa generatorom, koji proizvodi 59 000 KS ili 43 000 kW. Nominalna je proizvodnja generatora 35 MW, pa je prema tome sadašnja produkcija, kod izgrađene polovice mašinskog postrojenja (3 generatora), ukupno 105 MW. Kako generatori mogu biti preopterećeni kroz 30 minuta (radi se o vršnoj centrali!) na 40 MW, to je maksimalna proizvodnja ukupno 120 MW. Jednostepena pumpa sa dvostrukim crpnim cijevnim vodom priključuje se posebnom spojkom za osovinu generatora-motora te troši 41 000 KS ili 31 MW. Količina vode u prvoj etapi izgradnje (3 mašinske jedinice postrojenja) kod crpljenja iznosi $3 \times 35 = 105$ m³/s, a kod pražnjenja turbine troše $3 \times 60 = 180$ m³/s. Kod konačnog dovršenja objekata predviđaju se ukupno 4 jedinice, sastavljene od turbine, generatora i pumpe, i 2 jedinice sastavljene samo od turbine i generatora. U tom slučaju crpke će imati kapacitet od 140 m³/s, a turbine će trošiti 360 m³/s i davati maksimalno 240 MW kao HE Jablanica. Za punjenje jezera potrebno je 9 sati kod rada triju pumpi, a jedno punjenje daje 580 MW. Koeficijent iskorištenja iznosi za cijelo postrojenje 70%.

Zaključno još nekoliko podataka o građevinskim radovima. Zemljanih radova bilo je ukupno 2,9 miliona m³, humusa iskopano i nasipano 32 000 m³, armiranog betona ugrađeno je 80 000 m³ i 4 100 t čelika, travom posijano 150 000 m², dok je površina izolacionog sloja jezera 300 000 m². Gradnja je započeta u prosincu 1955. a prvi generator je bio u probnom pogonu od 15. 12. 1957. do 14. 2. 1958. Dakle, ti obimni građevinski radovi završeni su u roku od 2 godine unatoč nesreće, koja je zadesila gradilište krajem srpnja 1957., kada je nakon jakog proloma oblaka voda provalila iz prepunjenog jezera, razorila dio cijevnog voda i nanijela u strojarnicu sloj debljine cca 4,5 m pijeska. U pogon je stavljen treći generator sredinom listopada 1958., pa je do konca godine 1958. cijelo postrojenje radilo 191 dan: 2,65 sata/dan generatorski pogon, 2,75 sata/danu pogon za fazni pomak i 3,20 sata/danu na pumpanju odn. ukupno 8,60 sata/danu.

Interesantno je spomenuti, da je cio objekt vrlo skladno oblikovan te je uređenjem pristupnih staza i informativne službe postao zanimljiva turistička astrakcija.

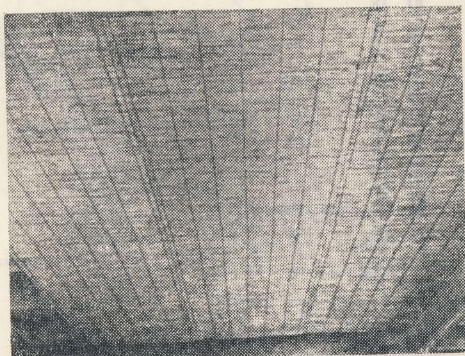
Podaci: Ovaj napis sastavljen je na osnovu informacija dobivenih od »Wasser- und Schiffahrtsdirektion Hamburg, Neubauabteilung Staustufe Geesthacht, »Hamburgische Electrizitäts-Werke« te članaka u »Elektrizitätswirtschaft« Bd. 58/1959, Heft 6., str. 169 do 178 i »Die Bauwirtschaft« Heft 38., 21. Sept. 1957.

Propisi i upute

PLOČE OD TRSTIKE

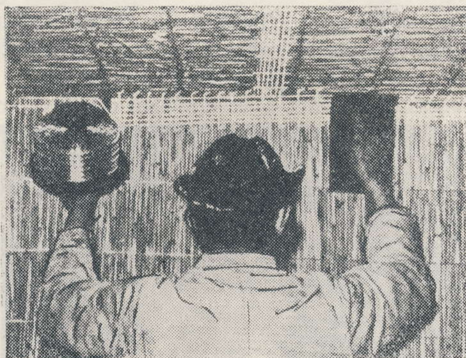
(Nastavak iz broja 3/60.)

U pokusnoj komori (na strani ožbukane ploče) razvijena je visoka temperatura pomoću 6 plamenika. Mjerenja temperature vršena su prema propisu kroz 30 minuta, s termoelementima smještenima s obje strane ploče od trstike. Temperatura je rasla.



Sl. 21: Prednost ploča od trstike kao izolacionog materijala je u tome, što su one velikog formata 2×2 m ili i 3 m dužine (smjer nosivosti maks. 2 m), pa prema tome imaju prednost kod obrade rešaka pred svim ostalim materijalima, koji se danas proizvode u standardnim pločama.

Nakon skidanja maltera (žbuke) sa probne ploče konstatirano je, da je od 2 cm debele ploče od trske ostalo još uvijek oko 10 mm trstike, koja je doduše posve pougljenila, ali se materijal nije raspao. To znači, da u slučaju požara može da služi kao materijal, koji sprečava širenje požara.



Sl. 22: Alat za rabiciranje sudarnih reštka i beskonačna vrpca stezaljka, koje se utisnu preko reške.

Često smo vidjeli na starim objektima, da je drvo uslijed kiše, nevremena, trulenja ili požara posve propalo, a da se trska nekako zadržala u

svojim oblicima i strukturi. Razlog tome je veliki procenat silicijeva dioksida SiO_2 (kremena) u trstici:

Kod trstike		Kod jelova drveta
organske supstancije	62%	99,72%
vode	36%	
pepela	2%	0,28%
Od toga ima u pepelu kremena	75%	Od toga ima u pepelu kremena 10%

Sl. 23: »Pačekiranje« cementni mnaštrcom.

Stručno uputstvo 2329 — Sekretarijata za građevinarstvo NRH traži toplinsku zaštitu stambenih i kancelarijskih prostorija sa K = 1,34 kcal/mh°C

Sl. 24: Naštrc cementnog materijala je dobro primio.

za I. klimatsku zonu. Trstika je za toplinsku izolaciju vrlo iskoristiv materijal. Institut za toplinska i zvučna mjerenja u Zagrebu izdao je atest

Sl. 25: Žbukanje stropa moguće je tankom prevlakom, jer su ploče od trstike veoma ravan građevni materijal.

sl. 18., koji odgovara za takove proizvode u svijetu. Atest Tehničkog fakulteta za firmu Bauer navodi λ = 0.041 kcal/mh°C kod 20°C; za firmu Sürofa-München, kao za Tepex-Warszawa atesti su gotovo identični s našim. Ploče od trstike su u odnosu na druge materijale iste toplinske vrijednosti veoma lake, što se vidi iz sl. 19, a veoma zorna je slika 20.

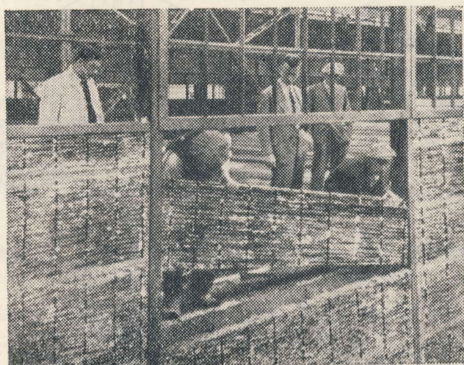
Sl. 26: Odmaralište tvornice »Chromos« u Kraljevici. 11 objekata. Prema izmjerenoj toplinskoj izolaciji zid odgovara onome od pune opeke 84 cm. V. dijagram sl. 27.

Koeficijenti prolaza topline λ u kcal/mh°C za kod nas poznate materijale su ovi (neki od navedenih materijala dolaze uskoro):

K a m e n : granit, bazalt, mramor 3; pješčar, vapnenac 1,2—2; šljunak 0,7; pijesak 0,5; ž b u k e :

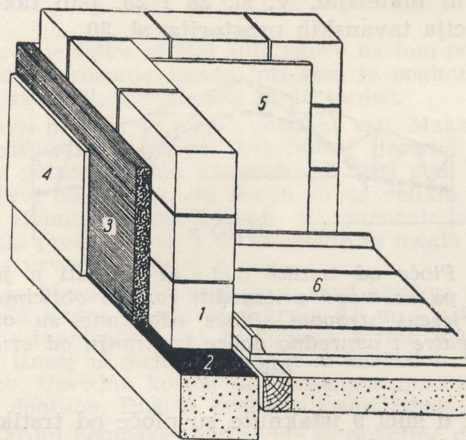
Sl. 27: Objekti odmarališta »Chromos« - tvornice lakova i boja iz Zagreba u Kraljevici konstruirani su sa pločama od trstike »Košutnjak-bilje kod Osijeka« i zaštićeni »Chromosovim« — vinil — disperzijama.

sadrena 0,6; vapnena 0,75, kod fasade 0,81; cementna 1,2; b e t o n i: MB-220 1,75; jednozrnati 0,5, od opeke jednozrnati 0,35; sisačke drozge visokih peći — granuliran 0,3; plinobeton (siporex)

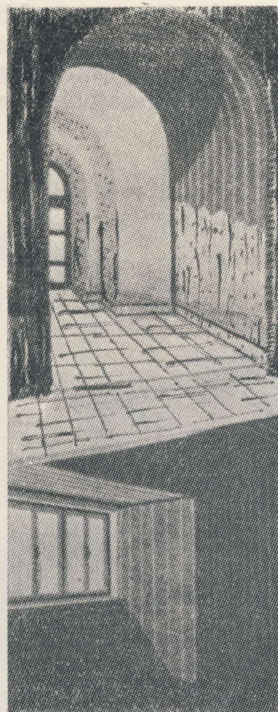


Sl. 28: Zatvaranje industrijske hale lagano je i sigurno.

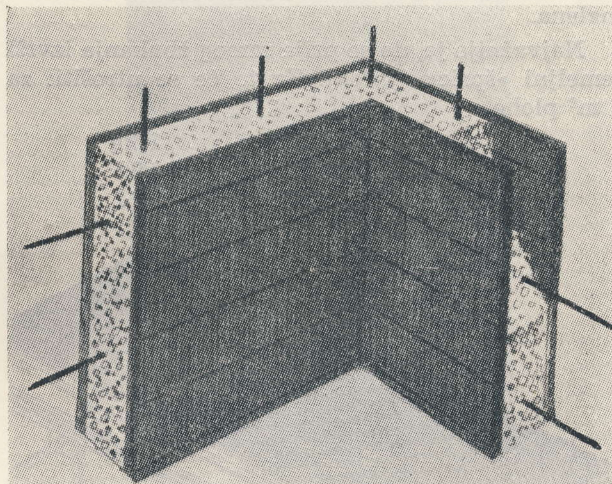
0,2; lešbeton zavisi od frakcije 0,3—0,6; c i g l a: puna 0,75; rešetkasta blok 0,48; porozna nenosiva 0,5; keramsint (ekspandirana — sinterovana keramika) 0,05—0,2; suha glina 0,8; drobljena opeka rinfuzo 0,35; e l e m e n t i: pjenaste sadre 0,2; sadre olijepljene papirom 0,18; krečnopješčani bloketi (Dubrovnik) 0,4—0,9; drvolit 0,75 — vani 0,8; kalcipor bloketi (Rijeka) 0,38—0,48; ksilolit 0,4; b i l j k e: hrast 0,18; bukva 0,15; meko drvo, ukrućene ploče 0,12; mašinski pletena ili rinfuzo morska trava, kokosova vlakna, paprati, slama 0,035; iverice od drveta, kudelje, lana, trstike (vezano vlastitom ili sintetičkim ljepilom 0,04; okal ploče (Ogulin) 0,12; ploče od pluta 0,035—0,04; ploče od trstike (prema tom stručnom uputstvu) 0,04; r a z n o: bitumen 0,15; asfalt 0,6; bitumenski valoviti papir (Katran — Lovinčić) 0,04; krovna ljepenka 0,16; bitumenski pust 0,06; linoleum 0,13; linoleum sa plutom ili podložnim pustom 0,08; guma ili pvc 0,25—0,12; staklena i mineralna vuna 0,035; stiropor 0,03; zrak ograničen na 4 cm 0,03;



Sl. 29: Detalj konstrukcije: 1 — betonski blokovi, 2 — horizontalna izolacija, 3 — ploča od trstike 4 cm, 4 — vanjska žbuka, 5 — unutarnja žbuka, 6 — pod (Tepex-Warszawa).



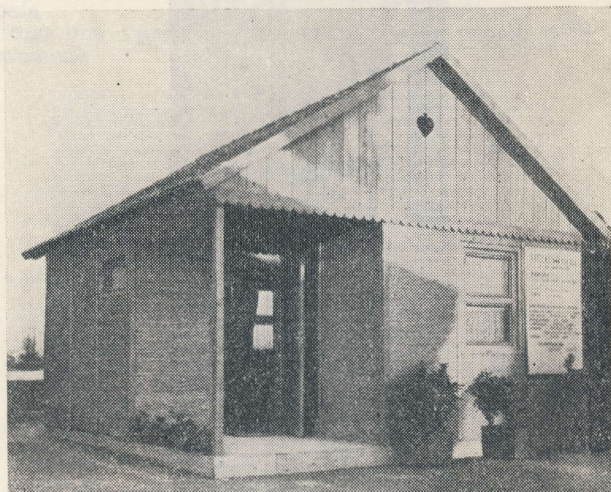
Sl. 30: Primjena ploča od trstike kod adaptacije tavanskih prostorija.



Sl. 31: Konstrukcija višekatnice u obostranoj »izgubljenoj« oplati od ploča od trstike. Takav zid sa po 2,5 cm debljine pločama od trstike ekvivalentan je zidu od pune opeke 90 cm. Treba paziti, da kod izolacije zidova kod kojih je ploča od trstike prošivena čeličnim pritezaljkama, i ugrađena u zid sa unutarnje strane, da žbuka bude dvoljno debela, bar 2 cm, a još je bolje da budu sa unutarnje strane na zidu nalijepljena i tapeta. Ovo iz razloga, jer se na nekim konstroliranim objektima u Stuttgartu pokazalo, da je za vrijeme velike hladnoće preko čeličnih pritezaljki nastao hladan most odnosno lak odraz na soboslikariji. (Neujednačeni toplinski odnos dovodi do nijansiranja u osjetljivim bojama). U našoj zemlji će se podići nekoliko pogona, kod kojih će ploče biti prošivene plastično-izolacionom žicom na bazi PVC — prema preporukama Forschungsgemeinschaft Bauen und Wohnen Stuttgart: ovu vrst ploča i strojeva za njihovu proizvodnju izrađuje firma Bouer Neuötting u Bavarskoj.

azbestsmolnate plohe 0,3; metali: bakar 330; aluminijum 175; bronca 55; čelik 50; Al-folia — Šibenik u odstojanju 10 mm 0,027, a zgužvana 0,034.

Zbog boljeg isticanja najboljih materijala donosimo sliku 20.

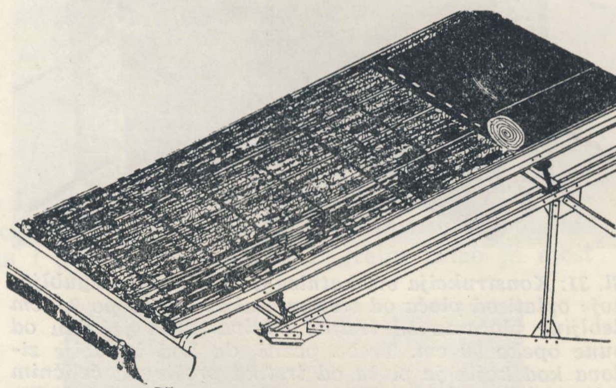


Sl. 32: Jedan od 4 tipova »Gramatovih stambenih kućica za 300 000.— Din.

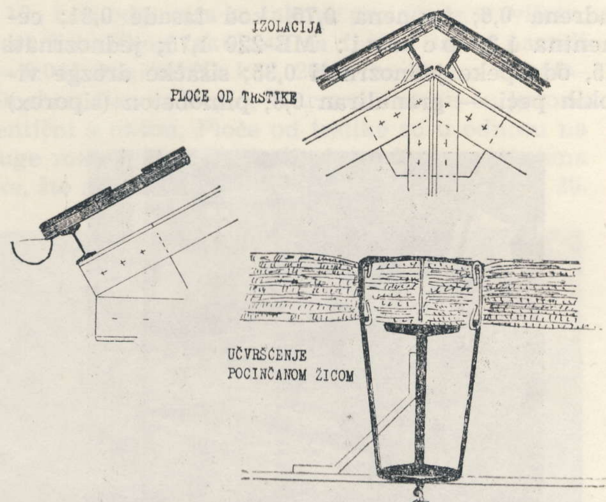
Žbukanje ploča od trstike je ekonomično. Te ploče nemaju nepravilnosti, pa je potrošnja žbuke malena.

Najvažnije je, da se prije samog žbukanja izvrši temeljni »špric« (pačok). Za to će se utrošiti: za 1 m² plohe

cementa . . .	1 kg
finog pijeska . . .	0,9 l
vode . . .	0,2 l



Sl. 33: Pokrivanje krovovap ločama od trstike veoma je jednostavno. Ploče se mogu pribijati na drvene nosače ili vezati žicom uz čelične profile. Trstikom pokrivene su još i danas kuće u Osijeku. No taj način pokrova ostavlja trstiku izloženu atmosferilijama. Kod ploča od trstike omogućeno je kišnici da se uz žičanu kopču uvuče voda. Zbog toga treba ploče zaštititi tako da se prvi sloj jute ili kojeg drugog pletiva dobro učvrsti uz ploču od trstike i zatim provede još izolacija bitumeniziranom ljepenkom. Zbog odraza toplih zraka sunca treba krov finalno premazati bitumenskim naličem »Alumit«. Za taj pokrov vršio je Katran — Zagreb pokuse i ima prema nagibima itd. određene alternative.



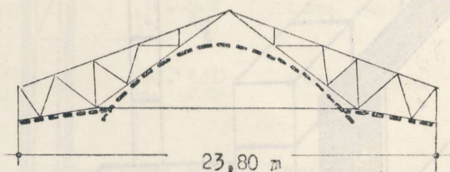
Sl. 34: Detalji za pričvršćenje ploča od trstike na čelično krovište, prema stručnom uputstvu za Fragmite-Bruxeles i Scecam-Paris.

Za grubu i finu žbuku mort se priprema normalno.

Ako se radi sa sadrenim mortom i vapnom, napravi se pijesak: vezni materijal = 3 : 1 i doda 40% od vapna (sadre). S takvom smjesom ploče od trske se »pačokiraju« — uz dodatak odgovarajuće količine vode (da bude dovoljno rijedak materijal, koji zalazi u uske pore između trstike). S istom se smjesom provodi grubo žbukanje, samo što se dodaje grublji pijesak i manje vode. Pijesak treba da je oštar. Sadreni mort brže suši. Priprema ploča od trstike za žbukanje i samo žbukanje vidi se iz slika 21, 22, 23, 24 i 25 i opisa ispod tih slika.

Ploče od trstike dobar su građevni materijal za konstrukcije zidova. Donosimo fotografiju Odmarališta u Kraljevici i dijagram toplinske izolacije sl. 26 i 27 dobiven kod tehničkog prijema.

Kod industrijskih hala i gospodarskih prostorija ploče od trstike vanredno su dobar i iskoristiv građevni materijal. V. sl. 28 i 29. Isto tako kod adaptacija tavanskih prostorija, sl. 30.



Sl. 35: Ploče od trstike dadu se savijati u jednom smjeru pa se mogu prilagoditi raznim oblicima hala kao ovješeni stropovi. Ploče ožbukane su otporne protiv vatre i vanredno dobro izoliranju od vrućine i hladnoće.

Već u slici 9 istaknute su ploče od trstike kao materijal za iskorištenu oplatu, odnosno izgubljenu oplatu. U slici 31 vidimo konstrukciju armiranobetonskog zida za mnogokatnicu. Treba ovdje spomenuti, da se na području Zagreba u ovogodišnjoj

nestašici daščane oplate iskorištava ploča od trstike kao oplata tako, da je izbjegnuta prionljivost uz beton ulaganjem običnog papira za pakovanje.

Treba istaknuti nastojanje poduzeća Gramat — Zagreb da izradi nekoliko tipova kuća za konfekcijsku prodaju. Na izrađene temelje, naravno prema tipu budućeg objekta, može se kupiti kuća kao što je bila ona za 300 000 Din na jesenjem Zagrebačkom Velesajmu 1959. godine, sa 2 stambene prostorije, kuhinjskim prostorom, zahodskim prostorom i verandom (sl. 32). U toj novčanoj svoti nije uračunat zahod, tuš, peć i pokućstvo i t. d., što to zavisi od lokalnih prilika (da li postoji vodovod, kanalizacija i elektrika.)

Ploče od trstike vrlo se dobro iskorištavaju u konstrukcijama krovišta, kao i za ovješene stropove.

Ing. Vl. Šilhard

Iz inozemnih časopisa

SNAŽNI POTRES NIJE DOVEO DO RUŠENJA ZEMLJANE BRANE HEBGEN

(Engineering News-Record, New York, avgust i septembar 1959.)

Zemljana brana sa betonskom jezgrom na rijeci Madison kod mjesta Hebgen u državi Montana (SAD) izdržala je žestok potres, koji je pogodio tu državu sredinom avgusta 1959. Brana je napukla i pomakla se, ali nije popustila (slika 1).



Sl. 1

Potres je teško oštetio autoputeve na tom području i doveo do klizanja terena, pri čem je poginulo najmanje 12 ljudi, a veći broj ih je ranjen.

Udarci potresa su trajali nekoliko sati. Maksimalna jačina iznosila je 7,8 po Richterovoj ljestvici (jačina velikog potresa u San Francisku iz 1906 god. bila je 8,25). Prvi udarci potresa doveli su do velikih oscilacija u akumulacionom basenu. Na momente se voda prelivala preko brane, a na momente se mogla vidjeti peta na uzvodnoj kosini brane.

Brana Hebgen je visoka 26 m (nad koritom rijeke). Betonska jezgra debela je u kruni 0,9 m, i u temelju 4,8 m, a fundirana je 11 m duboko. Širina zemljanog nasipa iznosi u razini korita 73 m nizvodno i 80 m uzvodno. Uzvodna kosina je obložena slojem kamena 60 cm debljine. Dužina brane u kruni iznosi 220 m.

Na kruni betonske jezgre vide se pukotine do 4 cm široke (slika 2). Uz istočnu obalu rijeke brana je sjela za 20 do 25 cm. Teško je oštećen temeljni ispust. Pristupilo se ispuštanju vode iz akumulacionog basena; ako se utvrde veća oštećenja na betonskoj jezgri, izvršit će se injektiranje.

Zasada najviše glavobolje zadaju posljedice klizanja terena 10 km nizvodno od brane (slika 3). Kod potresa se na tom mjestu sa okolnih brda sručilo 4 mili-



Sl. 2



Sl. 3

jona m³ zemlje i kamena u korito rijeke i zatrpalo ga na dužini oko 1 600 m. Stvorio se neželjeni rezervoar, koji bi mogao da primi oko 60 miliona m³ vode, a u kome se za desetak dana poslije potresa usporena voda digla za preko 30 m. Postojala je opasnost, da će voda, kad dostigne još viši nivo, iznenada probiti nasip i kod naglog pražnjenja rezervoara uništiti nizvodno ležeću elektranu i gradić Ennis. Hitno su poslane vojne trupe, koje su buldozerima snizile krunu osuline na uzvodnoj strani za oko 6 m, i zatim pristupile izradi korita u osulini, kojim će teći voda kada se u novom jezeru popne dovoljno visoko. Dno korita se osigurava lomljenim kamenom.

Prema najnovijim vijestima posao je dovršen, i rijeka već teče novim koritom.

B. P.

Iz Društva građevinskih inženjera i tehničara N R Hrvatske

V. KONGRES INŽENJERA I TEHNIČARA JUGOSLAVIJE

V. Kongres inženjera i tehničara Jugoslavije održan je u Ljubljani od 2. do 4. marta 1960. u prisustvu više od 600 delegata svih stručnih društava. Nakon svečanog otvorenja kongresa od strane predsjednika Ing. Miluna Ivanovića pročitano je pismo, koje je kongresu uputio drug Tito. Zatim je kongres pozdravio drug Miha Marinko predsjednik Narodne skupštine Slovenije i drugi gosti. Održani su referati kojima se obrađuju aktuelni problemi učešća inženjera i tehničara u privrednom životu naše zemlje i u bržem razvijanju proizvodnih snaga i produktivnosti rada. Referati su:

— Uloga organizacija inženjera i tehničara u daljnjem razvoju komunalnog sistema (Ing. V. Nenadović);

— Viši oblici organizacije proizvodnje u industriji (Ing. Đ. Đorđević);

— Osnovna pitanja i smernice razvoja unapređenja i industrijalizacije građevinarstva (Ing. M. Maksimović);

— Povezivanje naučno-istraživačkog rada s praksom (Ing. V. Turušek, Ing. B. Mitrović).

U diskusiji je prvi uzeo riječ drug Milentije Popović, član Saveznog izvršnog vijeća, koji je govorio o karakteru današnje faze brzog napretka nauke i neposredne primjene novih naučnih otkrića na tehnološke postupke i proizvodnju novih dobara, pa je ocrtao naše neposredne zadatke u naučno istraživačkom radu i što bržoj primjeni njihovih rezultata u proizvodnji.

Kongres je nastavio radom u komisijama, a jedna od centralnih tema su bili problemi građevinarstva, koje treba da izvrši velike zadatke u vezi s našim ubrzanim privrednim i društvenim razvojem. Velika pažnja posvećena je i pitanju naučno-istraživačkog rada u koji se stalno ulažu velika sredstva.

Podnesen je zatim izvještaj o radu IT između IV. i V. kongresa (1955.—1960.). U tom se je periodu aktivnost Saveza odvijala u duhu rezolucije IV. kongresa, zaključaka godišnjih skupština, plenuma, kongresa saveza i društava. Stručna djelatnost u obliku predavanja, ekskurzija, tečajeva, seminara, stručnih savjetovanja bila je veoma intenzivna. Naročito treba istaći savjetovanje o saobraćaju i niz savjetovanja o poljoprivredi održanih u stručnim savezima, kao i savjetovanje o produktivnosti rada.

U savez je danas učlanjeno više od 48.000 članova u 780 podružnica.

Na kongresu je prihvaćen novi Statut saveza, kojim se uvodi nova organizaciona struktura stručnih saveza i organizacija u skladu s jačanjem komunalnog sistema u našoj zemlji.

S kongresa upućeno je pismo drugu Titu u kojem su istaknuti krupni uspjesi u industriji i poljoprivredi koje su omogućili inicijativa i oduševljenje radnih ljudi na revolucionarnoj osnovi radničkog samoupravljanja i komunalnog uređenja.

Prihvaćena je zatim rezolucija u kojoj se ističe potreba sistematskog jačanja lokalnih organizacija inženjera i tehničara u kotarevima i općinama, borba za povećanje produktivnosti rada u svim oblastima. Istaknuta je potreba industrijaliziranja građevinarstva i važnost naučno istraživačkog rada koji se mora usko vezati s proizvodnjom kroz studijske grupe i laboratorije u privrednim poduzećima.

Za počasne članove Saveza izabrani su Ing. F. Gerl, Ing. S. Lamer, Ing. Đ. Matić, Ing. M. Maksimović.

Na kraju je izabran novi Izvršni odbor na čelu kojeg je ponovno Ing. Milun Ivanović. *-N-*

II. KONGRES GRAĐEVINSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA JUGOSLAVIJE

U Skoplju održan je 21.—22. veljače 1960. godine II. kongres građevnih inženjera i tehničara Jugoslavije. Domaćin kongresa bilo je Društvo građevnih inženjera i tehničara Makedonije, a kongres je zasijedao u zgradi Doma građevinara Makedonije.

Pred oko 250 delegata i gostiju iz svih republičkih društava i u prisutnosti visokih uzvanika Izvršnog vijeća Makedonije, Savezne građevinske komore, Udruženja građevnih i projektnih organizacija Jugoslavije, potpredsjednika Poljskog društva građevnih inženjera i tehničara iz Varšave i drugih, Kongres je u dvodnevnom intenzivnom radu obavio statutarni dio (izvještaje o radu, izbor komisije, izbor organa Saveza i dr.) i rješavao o ovima podnesenim referatima:

— »Osnovna pitanja i smjernice razvoja, unapređenja i industrijalizacije građevinarstva« — referent Ing. Milutin Maksimović, predsjednik Saveza DGIT Jugoslavije,

— »Organizacione forme za izgradnju stanova« — referent Ing. Tiberije Kirijas, sekretar Sekretarijata za socijalnu politiku i komunalne poslove NR Makedonije,

— »Energetski izvori u NR Makedoniji i njihovo uklapanje u potrošačko područje« — referent prof. Ing. B. Sabanović.

Nadalje je Kongres pretresao i usvojio novi »Statut Saveza građevnih inženjera i tehničara Jugoslavije«. (Tekst tog novog Statuta bit će objavljen u narednom broju). Karakterističke nove organizacione forme su ove:

— osnovne organizacije su »podružnice« u općinama, odn. gradovima, čija skupština se održava svake godine,

— viša organizacija (II. stupnja) je »Kotarsko društvo«, čija skupština se održava svake godine,

— viša organizacija (III. stupnja) je »republički Savez«, čija skupština se održava svake tri godine,

— najviša organizacija je »Savez GIT Jugoslavije«, čiji kongres se održava svake tri godine.

Pored toga mogu u sastavu »Saveza GIT Jugoslavije« postojati »specijalna društva« (za visoke brane, za geomehaniku, za laboratorije i institute i sl.)

Postoje ove vrste članstva: redovni, vanredni, počasni, zaslužni i pomažući. Počasne i zaslužne članove bira najviši organ Saveza, t. j. Kongres. Na temelju novog Statuta kongres je proglasio za počasne članove nekolicinu »koji su svojim radom naročito doprinijeli razvitku građevinarstva«, — iz NR Hrvatske Ing. Borisa Bakrača i Ing. Stjepana Lamera. Za zaslužne članove Saveza Kongres je proglasio one »koji su svojim radom stekli naročite zasluge za razvitak i uspješan rad Saveza«, — iz NR Hrvatske to su:

Dr. Ing. Ervin Nonveiller, Zagreb — Ing. Ivan Milković, Zagreb — Ing. Maks Pahor, Zagreb — Milan Jančiković, Zagreb — Juraj Cettolo, Zagreb — Ing. Josip Klepac, Zagreb — Ing. Davor Švalba, Rijeka — Ing. Kamilo Tončić, Split — Ing. Lida Zlatić, Zagreb. Za novog predsjednika Saveza GIT Jugoslavije izabran je drug Hasan Šiljak, dosadanji potpredsjednik Saveza.

Na kraju svog rada Kongres je donio rezoluciju, čiji ćemo tekst u cijelosti objaviti u narednom broju. Delegate na Kongresu primio je potom drug Kiro Georgievski, predsjednik Republičkog sabora Narodnog sobranja NR Makedonije u Klubu narodnih poslanika. Nakon Kongresa organizirane su dvije stručne ekskurzije: posjeta hidroenergetskom sistemu Mavrova i Lipkovskom hidrosistemu kod Kumanova. *M. J.*

GODIŠNJE SKUPŠTINE

Podružnica Zagreb

Godišnja skupština zagrebačke podružnice održana je 6. veljače 1960. god. u društvenim prostorijama u prisustvu oko 90 članova. Skupštinu je otvorio predsjednik ing. Klepac i pozdravio kao goste druga Hanića, predstavnika Udruženja građevnih poduzeća — Sekcije za Hrvatsku; arh. Nadu Vitić, predstavnika Društva arhitekta Hrvatske, i druga Milana Jančikovića, tajnika Društva GIT-a Hrvatske. Predsjednik se je u kratkim crtama osvrnuo na dosadašnji rad društva, i napomenuo da je 1959. god. bila za društvo naročito značajna, jer se u toj godini slavila 80-godišnjica osnivanja društva, a ujedno i proslava 40. godišnjice SKJ.

Tajnik ing. Vuletić u svom izvještaju iznio je detaljan rad podružnice, i može se zaključiti, da je podružnica u proteklom izvještajnom periodu postigla znatne uspjehe u rješavanju različitih problema.

Odbor društva održao je 12 sjednica. Glavni zadatak bio je okupljanje i učlanjenje inženjera i tehničara u svoju stručnu organizaciju. Tako je u prošloj godini broj članstva porastao za više od 100, i danas broji 950 članova, od toga 449 inženjera i 501 tehničara.

Naročitu aktivnost podružnica je razvila u održavanju stručnih tečajeva. Tako je u prošloj godini, po četvrti put za redom održan tečaj »Cement i beton«. Broj polaznika tečaja od 1957.—1959. god. iznosio je ukupno 307 inženjera i tehničara. Također su održana dva tečaja »Mehanizacija u građevinarstvu«. Za pohvalu je i izdavanje priručnika — podsjetnika tečaja u nakladi od 500 primjeraka. Tim priručnicima omogućilo se je polaznicima pomnije praćenje predavanja i bolje snalaženje u gradivu. U pripremi je tečaj »Geomehanika«.

U prošloj godini održano je 14 stručnih predavanja iz oblasti građevinarstva. Predavači su bili domaći i strani stručnjaci.

Nastavljeno je održavanje seminara za polaganje državnih stručnih ispita tehničara. Održano je 8 seminara sa 170 polaznika.

Stručne ekskurzije i ove godine bile su jedna od glavnih djelatnosti društva. Tako su organizirane 4 ekskurzije. Dvije ekskurzije organizirane su u inozemstvo (Italija sa 89 učesnika, London sa 80 učesnika) i dvije u zemlji (Bosna, Hercegovina Dalmacija i Primorje imala je 24 učesnika, a ekskurzija na gradilište Trnjanskog mosta 70 učesnika).

Nakon diskusije skupština je dala razrješnicu Upravnom odboru i izabrala novi odbor u sastavu: Ing. Josip Klepac, Ing. Delimir Vuletić, Ing. Zvonko Šprinˈger, Uroš Kolimbatović, Ing. Boris Bonacci, Rudolf Baley, Ing. Dragica Vještica, Josip Suša, Ing. Ivan Gulić, Petar Mikuš, Ing. Dragutin Kovačec, Ing. Marko Čalogović. Nadzorni odbor Juraj Cettolo, Vilim Bukšeg i Ing. Stanko Žepić.

Istoga dana u prostorijama hotela »Palace« održano je uspjelo društveno veče. *Kap.*

Podružnica Rijeka

Riječka podružnica održala je godišnju skupštinu 29. siječnja 1960. god. Skupštinu je otvorio i pozdravio prisutne predsjednik ing. Davor Švalba. Tajnički izvještaj podnio je tajnik podružnice Miro Blažić.

Jedan od glavnih problema podružnice je pomanjkanje društvenih prostorija i problem članstva. Rijeka ima više od 200 inženjera i tehničara građevinske struke, a samo njih 57 plaća članarinu. Aktivnost društva u ovako skučenim prilikama bila je usmjerena radom u četiri sekcije, i to urbanistička, vodograđevna, konstrukterska i sekcija za jeftinije građenje. Rad tih sekcija odvijao se je u održavanju sastanaka i rješavanju odnosnih problema, koji su bili najaktuelniji i najvažniji.

Podružnica je organizirala 4 ekskurzije, i to ekskurziju u Slunj na pregled mosta, a ostale tri ekskurzije organizirane su u Rijeci na pregledavanju silosa, plivačkog basena i demonstracije mehanizacije »Bosch«.

Za predsjednika podružnice izabran je ing. Davor Švalba, a tajnik je tehn. Marušić.

Sekcija Split

Godišnja skupština splitske sekcije održana je 27. siječnja 1960. godine. Sekcija broji 185 članova, što je za 15 članova više od protekle godine.

U toku godine sekcija je održala 20 sastanaka tretirajući razne probleme. I u ovoj godini nastavljeno je održavanje popularnih debatnih večeri, kao naročito uspjelog metoda zbližavanja članstva i njegovog stručnog uzdizanja. Na tim debatnim večerima tretirani su razni popularni i stručni problemi. U prošloj godini sekcija je sudjelovala u proslavi 50. godišnjice DIT-a u Splitu i 40-godišnjice SKJ. Povodom 50. godišnjice DIT-a Split izdan je Almanah, na kojem su surađivali i članovi sekcije. Organizirano je nekoliko neuspjelih ekskurzija.

Suradnja s narodnim vlastima i dalje se odvija radom članova u savjetima i komisijama NOK.

Podružnica Pula

Godišnja skupština održana je 6. veljače 1960. god. Skupštini je prisustvovao ing. Stjepan Lamer, predsjednik DGITH, drug Ivan Braus, predsjednik općinskog odbora SSRNH — Pula i predsjednik Društva ekonomista — podružnica Pula drug Marinko Perić. Od 76 članova pulske podružnice bilo je prisutnih 57. Skupštinu je otvorio i prisutne pozdravio predsjednik Petar Pancun.

Rad podružnica odvijao se u znaku proslave 40-godišnjice SKJ. Članstvo je aktivno sudjelovalo u organima narodnih odbora, njihovim savjetima i komisijama, gdje su zapaženi kao vrlo aktivni. Održano je 7 sastanaka članstva i 6 sastanaka Upravnog odbora. Članstvo je povišeno za 19 članova. U toku je formiranje sekcije u Rovinju i Pazinu. Organizirane su dvije ekskurzije, i to jedna na Učku i jedna u London.

Podružnica se je prihvatila organizirati u svom sjedištu godišnju skupštinu društva GITH.

Podružnica Slav. Požega

Novoosnovana podružnica Slav. Požega održala je 15. siječnja 1960. svoju prvu godišnju skupštinu. Rad podružnice bio je uspješan. Učlanjeno je 18 članova. Glavni program podružnice zasniva se na stručnom uzdizanju članstva, aktivnom učešću u izgradnji, pružanju pomoći masovnim organizacijama na uzdizanju stručnih kadrova i popularizaciji tehnike.

Podružnica je održala dva predavanja o upotrebi materijala i konstrukcijama u građevinarstvu. Diskusija nakon predavanja pokazala je veliku zainteresiranost članstva i potrebno je s ovakvim predavanjima nastaviti u što većem broju.

Diskusija

»NESAVJESNOST«

U »Građevinaru« br. 2 (veljača 1960.) na str. 64 drug Zvonko Sabolović napisao je članak »Završeni su građevinski radovi na izgradnji tvornice šperploča u Gospiću«.

Kolektiv Željezničkog projektnog biroa pročitao je taj članak sa čuđenjem i negodovanjem. U njemu se, između ostalog, navodi tko je i što projektirao, pa smo tako doznali slijedeće: »... Željeznički projektni biro Zagreb za niske gradnje, čija rješenja nisu bila uvijek najsretnija i najekonomičnija, tako da su se morale mnoge stvari rješavati kod same izvedbe, ne uvijek najuspješnije«.

Ovaj citat izgleda kao dobra, konstruktivna kritika, ali nije točan, jer Željeznički projektni biro Zagreb nije projektirao niskogradnje za spomenutu tvornicu nego je projekt rađen u drugom projektnom birou, koji nema ovlaštenja za te vrste radova. To pokazuje, da pisac nije savjesno sastavio svoj izvještaj na štetu našeg kolektiva i čitaoca, koji očekuju da će im autori u člancima prikazati objektivne činjenice. Naknadni ispravci i izvinjenja ne anuliraju do kraja prvi — makar i krivo stečeni — dojam.

Predsjednik Radničkog Savjeta
Željezničkog projektnog biroa Zagreb
Srećko Pokupec v. r.

ODGOVOR AUTORA

Na primjedbu Željezničkog projektnog biroa Zagreb na jedan pasus mog članka »Završeni su građevinski radovi na izgradnji tvornice šperploča u Gospiću« štampanom u »Građevinaru« 2/60., u kojem se spominju poduzeća-ustanove koja su sudjelovala u investicionim predradnjama, potrebno je, da taj pasus glasi:

»U investicionim predradnjama sudjelovali su Institut za šumarstvo i drvnu industriju NRH kod izrade investicionog programa, APB »Plehati« Zagreb kod arhitektonskog projektiranja, SPB »Keller« Zagreb za konstrukcije, Industrijski projektni zavod Zagreb za vanjske i unutarnje instalacije, Projektni biro šumarstva i drvne industrije Zagreb za niske gradnje i Željeznički projektni biro Zagreb kod projektiranja signalnih uređaja industrijskog kolosjeka. S obzirom na tako veliki broj projektnih poduzeća i kratke rokove isporuke projekata nisu se dobila najuspješnija rješenja cjelokupne izgradnje tvornice, pa su se mnoge stvari morale rješavati kod same izvedbe ne uvijek najsretnije i najekonomičnije«.

Zvonko Sabolović

Bibliografija

Kompletni materijal »PROVJERAVANJE PENDLA I KVADERA« Prof. Ing. Krune Tonkovića izdao je kao brošuru, u okviru svojih nastavnih radova, Zavod za drvene i masivne mostove Arhitektonsko-građevno-geodetskog fakulteta u Zagrebu, Kačićeva 26.

Taj je materijal djelomično štampan u ovom časopisu (1953-59).

BILTEN Saveza jugoslovenskih laboratorija za injektiranje i istraživanje materijala i konstrukcija, god. II., br. 5, Beograd, 1959: Hahamović: Mirko Roš — povodom 80 godišnjice rođenja. — Pipan: Nekaj iskušenj pri določanju meje σ 0,2 jeseniške patentirane jeklene žice. — Čalogović: Zasedanje Internacionalnog potkomiteta za beton i visokih brana u Helsinki-u (Finska) maja 1959 g. — Bibliografija. — Pregled radova. — Vesti iz organizacije. — Vesti iz RILEM-a. Iz naših zavoda, laboratorija i instituta. — Obaveštenja.

PREDNAPREGNUTE OBLOGE HIDROTEHNIČKIH TUNELA POD PRITISKOM, Ing. B. Kujundžić i Ing. Ž. Radosavljević, Posebno izdanje Instituta za vodoprivredu »Ing. Jaroslav Černi«, Beograd 1959., 104 strane, 67 slika. — Ovo je prva publikacija ove vrste u našoj zemlji. U njoj su autori prikazali dosadašnja ostvarenja na području prednaprezanja obloga za hidrotehničke tunele i iskustva koja su do sada stečena na tom području. Opisane su metode prednaprezanja mehaničkim sredstvima, injektiranjem posebnih šupljih prostora između obloge i stijene i injektiranjem stijene iza obloge. Obrađene su teoretske osnove prednaprezanja obloge tunela, a kod toga su uzete u obzir i geotehničke osobine brdskih masiva i plastične osobine betona obloge i stijene. Dana je analiza naponskog stanja obloge u fazi injektiranja i nakon relaksacije uslijed plastičnih fenomena. U posebnom poglavlju autori su se osvrnuli i na elemente injektiranja u svrhu prednaprezanja. Na kraju knjige dani su prijedlozi za daljnji teoretski i praktični rad na usavršavanju prednapregnute obloge u našim uvjetima. Knjiga je lijepo opremljena i ilustrirana te je vrijedan originalan doprinos našoj stručnoj literaturi.

CESTE I MOSTOVI, god. VII., br. 11—12, Zagreb: Janaček: Primjena postojeće kolovozne konstrukcije pri modernizaciji cesta. — Tonković: Nadvožnjak pruge za Toplanu u Zagrebu. — Dobrinčić: Teorija o željezničkoj tarifi. — Studak: Bilješke s puta sjevernom i srednjom Italijom. — Šporčić: Uputa za rad kompresorima i kompresorskim uređajima u građevinarstvu. — Trošelj: Kako ćemo očuvati cestu da se tucanik održi na cesti u ljetno doba. — Florschütz: Bitumenske emulzije za zastore od asfaltnog makadama. — Esih: Stari mostovi u NR Bosni i Hercegovini. — Hudorović: Prvi naš udžbenik za Srednje tehničke škole. — Naši aerodromi u međunarodnom prometu. — Popović: Viktor Klarić. — E: Cesta Karlovac—Plitvice—Vrhovine predana prometu. — Esih: Gradnja poljskih puteva.

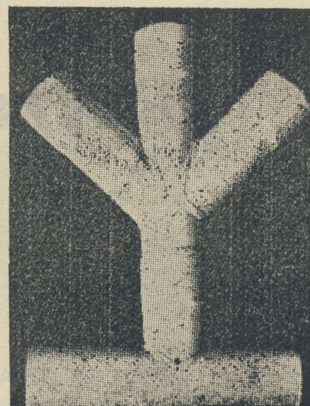
NAŠE GRAĐEVINARSTVO, god. XIV., br. 1/1960., Beograd: Đorđević: Izgradnja silosa po novom sistemu klizajuće oplate. — Lapajne: Dijagrami za statički proračun okruglih rezervoara. — Trojanović: »Filozofija konstrukcija«. — Jevtić: Kolokvij RILEM-a o betonu II i III.

NAŠE GRAĐEVINARSTVO, god. XIV., br. 2/1960., Beograd: Đurić i Korolija: Naponi zatezanja u lucima lučnih i lučno-gravitacionih vodojaža. — Milović: Laboratoriska ispitivanja otpornosti na smicanje makroporoznih materijala, I. — Simić i Drizo: Most preko Đetinje u Titovom Užicu. — Jan: Plivajući estrih kao akustička izolacija međuspratne konstrukcije.

IZGRADNJA, god. XIII., br. 5—6/1959., Beograd: Pećinar: Odvođenje otpadnih voda Beograda. — Veljković: Izrada i postavljanje na mesto armirano betonskog kesona za srednji stub novog mosta na Dunavu kod Novog Sada. — Dimitrijević: Primena i proizvodnja prednapregnutog betonskog praga IM — 2. — Devald: Neke karakteristike stambene izgradnje u Švedskoj. — Veljković: Primena aluminija u građevinarstvu. — Furundžić: Prosečne cene građevinskih i zanatskih radova. — Zlatanović: Osvrt na cene i tržište građevinskog materijala.

IZGRADNJA, god. XIII., br. 7—8/1959., Beograd: Kompleksno nagrađivanje po učinku i njegova primena u građevinarstvu. — Jarić: Novi sistem nagrađivanja u građevinarstvu. — Pecić: Kompleksno nagrađivanje u građevinarstvu. — Filipović: Analitička procena i njeno korišćenje u određivanju tarifnih stavova. — Furundžić: Prosečne cene građevinskih i zanatskih radova.

JUVIDUR KL.



Juvidur Kl. cijevi su brzo naišle na najširu primjenu i potražnja za njima raste:

1. za kanalizaciju
2. za sisteme navodnjavanja u poljoprivredi
3. u kemijskoj industriji.

FIZIKALNE OSOBINE

Čvrstoća za vlak	500 kg/cm²
Čvrstoća za pritisak	800 kg/cm²
Tvrdoća po Brinellu	1200 kg/cm²
Koeficijent toplinskog izduženja	$6—8 \cdot 10^{-5}/^{0}C$
Toplinska provodljivost	$0{,}13$ Kcal/h·m·⁰C
Točka omekšavanja (po Vicatu)	88⁰C

JUVIDUR KL. CIJEVI SU DOBAR ELEKTRIČNI I TOPLINSKI IZOLATOR, IZVANREDNO SU OTPORNE PREMA:

otpadnim gasovima koji sadrže ugljičnu, solnu, sumpornu, fluorovodičnu kiselinu, nitrozne gasove, oleum, sumporni dioksid i drugim kiselinama.

NISU OTPORNE PREMA:

acetonu, benzolu, esterima, ketonima, arom. ugljikovodicima i kloriranim ugljikovodicima.

NEKE KARAKTERISTIČNE OSOBINE JUVIDUR KL. CIJEVI

1. Juvidur cijevi istih dimenzija i debljine 5 puta su lakše od željeznih.
2. Mogu biti ukopane u bilo kakav teren (kiseo ili bazičan) na neograničeno vrijeme. Mogu služiti za transport svih vrsta mineralnih voda, a da uslijed toga ne podliježu koroziji.
3. Radi glatkoće stijena i kemijske inertnosti u cijevima ne dolazi do nikakvih inkrustacija i stvaranja kamenca.
4. Kod juvidur cijevi ne postoji problem galvanskih i lutajućih struja, jer je juvidur dobar elektro-izolator.
5. Juvidur cijevi ne »stare«.

JUVIDUR CIJEVI SU JEFTINIJE OD MNOGIH VRSTA CIJEVI, A UZ TO IH JOŠ JEFTINIJIMA PRAVE NIŽI TRANSPORTNI TROŠKOVI, JEDNOSTAVNA MONTAŽA I ODRŽAVANJE, KAO I DUŽI VIJEK TRAJANJA.

„JUGOVINIL“ TVORNICA PLASTIČNIH MASA I KEMIJSKIH PROIZVODA

KAŠTEL-SUĆURAC

